I 4484.

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV IANUARIE 1978

1

28591.

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE
VOLUMUL XV nr. 1 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Obţinerea şi măsurarea culorii de fiz. *Palade Teodor*, Bucureşti 1
2. Stabilitatea termodinamică a substanţelor chimice de prof. *Cojocaru Lia*, Bucureşti 4
3. Ecochimia de prof. *Cojocaru Lia*, Bucureşti 6
4. Pentru cercuri de fizică : Aparat cu pernă de aer pentru studiul fenomenelor moleculare de prof. *Marton Attila*, Cluj-Napoca 7
5. Pentru cercuri de chimie : Sinteza unor combinaţii complexe ale ionului cobalt, Co : (III) de elev *Urbanoviei Ernest*, Sf. Gheorghe 9
6. Eminescu şi fizica de prof. *Iunian Chelu*, Bucureşti 11
7. Consultaţii de dr *M. Oncescu* şi lect. *I. Druică-Zeletin*, Bucureşti 12
8. Ştiaţi că? de prof. *Sandu Mihail*, Călimăneşti 14
9. Probleme rezolvate (L : 4640, 4644) 15
10. Chestiuni de examen (C : 1057—1072) 18
11. Probleme propuse pentru liceu (L : 4710—4732) 20
12. Probleme propuse pentru gimnaziu (G : 3107—3126) 24

ANUL XV | 1 | IANUARIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 1 ianuarie 1978

OBŢINEREA ŞI MĂSURAREA CULORII

de fiz. *PALADE TEODOR*, Bucureşti

Dacă intenţionăm să măsurăm o culoare va trebui să măsurăm energia radiantă, iar dacă vrem să înţelegem ce vedem, trebuie să ştim ceva despre radiaţia respectivă, adică despre lumină. Aşa cum ştim, lumina albă este descompusă de o prismă într-un întreg spectru de lungimi de undă, care ne apare ca avînd diverse culori.

Experienţa arată că este posibil ca distribuţii spectrale diferite să producă acelaşi efect vizual aparent, cu alte cuvinte există condiţii în care doi stimuli de culoare sînt indiscernabili. Înainte de a ilustra acest lucru trebuie să amintim că în colorimetrie pentru caracterizarea culorii se utilizează următoarele mărimi : *stimul de culoare*, prin care se înţelege radiaţia ce acţionează asupra ochiului (conurilor) producînd senzaţia de culoare, *tonalitatea*, ce caracterizează culoarea propriu-zisă, *saturaţia*, ce caracterizează proporţia de lumină spectrală pură amestecată cu lumină albă şi în sfîrşit *luminozitatea* ce caracterizează senzaţia de lumină.

Pentru ilustrarea experienţei se pot utiliza o serie de patru lămpi proiector prevăzute cu filtre, a căror intensitate este reglabilă în mod continuu într-un interval larg ; prima are filtru roşu, a doua verde, a treia albastru, iar a patra dă lumină albă.

Dacă proiectăm lumină roşie, iar alături lumină verde, vedem că regiunea unde petele se acoperă produc o senzaţie care nu este cea de verde roşcat, ci o nouă culoare, în acest caz galben. Modificînd proporţiile de roşu şi verde, putem obţine diverse nuanţe de portocaliu ş.a.m.d. Dacă ne oprim la galben acesta se mai poate obţine amestecînd nu culorile folosite anterior ci altele, eventual cea dată de un filtru galben cu lumină albă sau ceva asemănător şi vom obţine aceeaşi senzaţie de culoare. Deci este posibil să se obţină diverse culori în mai multe moduri, amestecînd lumina dată de două filtre, sau de trei filtre.

În concluzie putem afirma că diverse distribuţii spectrale pot produce aceeaşi senzaţie de culoare.

Legile care stau la baza amestecului de culoare au fost stabilite de Grasmann în 1854 şi se enunţă astfel :

1) Orice culoare poate fi obţinută prin amestecul a trei culori diferite, numite culori primare, cu condiţia ca nici una din ele să nu poată fi obţinută prin amestecul celorlalte două.

2) Ansamblul culorilor formează un continuu limitat.

3) Pentru caracterizarea unei culori sînt necesare trei mărimi (tonalitate, saturaţie, luminozitate).

A treia lege permite definirea unor sisteme colorimetrice pentru caracterizarea culorilor. La ora actuală cel mai uzual sistem este sistemul tricromatic clasic RGB (roşu, verde, albastru), cunoscut sub numele de sistemul german.

Culoarea ca senzaţie vizuală provine de la trei tipuri de receptori din retină (conuri) ale căror sensibilităţi spectrale diferă. Deci ochiul apreciază radiaţiile după trei funcţii de sensibilitate independente şi spectral diferite, iar cele trei efecte se compun într-un rezultat unic (fig. 1).

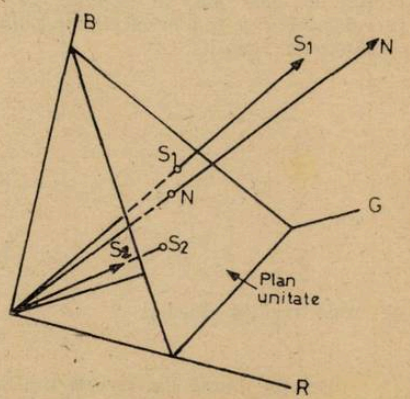


Fig. 1

O culoare oarecare influențează, în general, toate cele trei tipuri de conuri într-o anumită măsură. De aici vine ideea de a exprima o culoare prin trei coordonate, indicînd componența de culori de bază, prin relația algebrică :

$$S = rR + gG + bB \tag{1}$$

R = roșu, G = galben, B = albastru.

Deci legile amestecului de culoare pot fi exprimate prin ecuații algebrice simple (ec. 1) și ilustrate geometric într-un spațiu tridimensional, unde o culoare este reprezentată printr-un vector (fig. 1). Astfel relația (1) se mai scrie :

$$\vec{S} = r\vec{R} + g\vec{G} + b\vec{B} \tag{2}$$

Modul în care se orientează cele trei axe relative una față de alta este arbitrar. Axele de coordonate descriu întotdeauna în mod unic spațiul tridimensional. Lungimile egale cu unitatea a celor trei axe ce corespund celor trei culori primare R = 1, G = 1, B = 1, sînt de asemenea alese arbitrar.

Privitor la planul unitate R + G + B = 1, acesta este de importanță deosebită. Din fig. 1, în planul unitate, punctul N corespunde culorii acromatice (albe), iar S unei culori de o anumită cromaticitate, care este caracteristica colorimetrică a unui stimul de culoare, definită prin coordonatele sale tricromatice. Toate punctele de intersecție (N, S, S_1 ...) corespund unor vectori obținuți prin combinarea celor trei vectori (culori primare) R, G, B luați în diferite proporții.

Punctul S se numește punct de cromaticitate a culorii S, iar planul unitate ce conține toate „cromaticitățile", se mai numește diagramă cromatică, prin care se înțelege diagrama în plan, în care se reprezintă rezultatul amestecului stimulilor de culoare, a căror cromaticitate este reprezentată, fiecare în parte, printr-un punct.

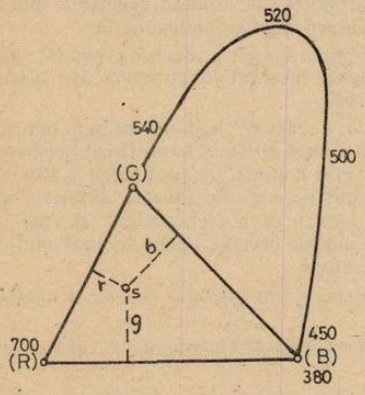


Fig. 2

Pentru specificarea poziției lui S, adică a cromaticității, în diagrama cromatică, vom introduce coordonatele cromatice r, g, b (fig. 2). Colțurile triunghiului indicate în fig. 2 reprezintă intersecțiile „cantităților primare" cu planul unitate. Ele formează sistemul nostru de referință în diagrama cromatică și au coordonatele (1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1), pentru colțul roșu (R), verde (G) și albastru (B).

Considerăm planul unitate un triunghi echilateral de înălțime egală cu 1. Atunci conform unei teoreme din geometrie orice punct din interiorul triunghiului are suma distanțelor pînă la cele trei laturi egală cu 1. Considerînd suma algebrică și socotind distanțele de la cele trei laturi, pozitive spre interiorul și negative spre exteriorul triunghiului, relația de mai sus se extinde pe tot planul triunghiului. Se poate vedea ușor că coordonatele r, g, b, a oricărui punct din plan (fig. 2) raportate la R, G, B sînt date prin următoarele ecuații :

$$r = \frac{R}{R+G+B}$$

$$g = \frac{G}{R+G+B} \tag{3}$$

$$b = \frac{B}{R+G+B}$$

de unde rezultă imediat :

$$r + g + b = 1 \tag{3'}$$

Relația liniară dintre cele trei coordonate de cromaticitate (ec. 3') ne arată că numai două din ele sînt necesare și suficiente pentru specificarea localizării lui S sau S_1 etc., cealaltă determinîndu-se prin calcul. De exemplu b = 1 − (r + g).

Coeficienţii cromatici relativi r, g, b ai unei culori spectrale sînt daţi în tabelul de mai jos, observăm că fiecare culoare spectrală are cîte un coeficient negativ, deci se reprezintă în exteriorul triunghiului (vezi fig. 2).

λ(nm)	r^r	g^r	b^r
380	0,0272	−0,0115	0,9843
400	0,0247	−0,0112	0,9865
420	0,0181	−0,0094	0,9913
440	−0,0084	0,0048	1,0036
460	−0,0909	0,0517	1,0392
480	−0,3667	0,2906	1,0761
500	−1,1685	1,3905	0,7780
520	−0,9830	1,8534	0,1296
540	−0,1707	1,1628	0,0079
560	0,3164	0,6881	−0,0045
580	0,6449	0,3579	−0,0028
600	0,8475	0,1537	−0,0012
620	0,9425	0,0580	−0,0005
640	0,9797	0,0205	−0,0002
660	0,9940	0,0061	−0,0001
680	0,9984	0,0016	0,0000
700	1,0000	0,0000	0,0000
750	1,0000	0,0000	0,0000
780	1,0000	0,0000	0,0000

Culorile (cromaticităţile) reprezentate de-a lungul unei drepte ce trece prin centru N (alb) ai triunghiului au aceeaşi tonalitate, iar în lungul acesteia saturaţia creşte de la 0 % la 100 %.

În 1931 Comisia Internaţională de Iluminat (C.I.E.) a hotărît trecerea de la sistemul R, B, G la un nou sistem X, Y, Z construit astfel încît toate culorile vizibile (cromaticităţile) să aibă coeficienţi pozitivi, adică cromaticităţile să fie reprezentate în interiorul triunghiului. În noul sistem relaţia algebrică pentru culoarea C va fi :

$$\vec{C} = x\vec{X} + y\vec{Y} + z\vec{Z} \tag{4}$$

Pe lîngă stimulii de culoare X, Y, Z pentru caracterizarea culorii se folosesc coordonatele tricromatice relative x, y, z definite prin relaţiile

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z} \tag{5}$$

$$z = \frac{Z}{X + Y + Z}$$

Deoarece şi în acest caz $x + y + z = 1$, una din coordonate se poate determina prin calcul. De exemplu $z = 1 - (x + y)$.

Culorile de bază X, Y, Z fiind situate în exteriorul ciclului culorilor pure, nu sînt vizibile. Ele sînt mărimi de calcul lipsite de sens fizic direct. Trecerea de la sistemul X, Y, Z la sistemul R, G, B şi invers se face prin următoarele relaţii

$$\vec{B} = 0{,}4900\ \vec{X} + 0{,}1797\ \vec{Y} + 0{,}0000\ \vec{Z}$$

$$\vec{G} = 0{,}3100\ \vec{X} + 0{,}8120\ \vec{Y} + 0{,}0100\ \vec{Z}$$

$$\vec{B} = 0{,}2000\ \vec{X} + 0{,}0110\ \vec{Y} + 0{,}9900\ \vec{Z}$$

În fig. 3 cu A, B, C şi E sînt notate culorile albe convenţionale adoptate de C.I.E. ca surse standard. De obicei se consideră sursa E ca fiind albă. În acest caz nu se specifică nimic. În schimb dacă se lucrează cu un alt alb convenţional (cu altă sursă) de exemplu A (2854 K) care se mai numeşte şi iluminant A, atunci acest lucru se va specifica.

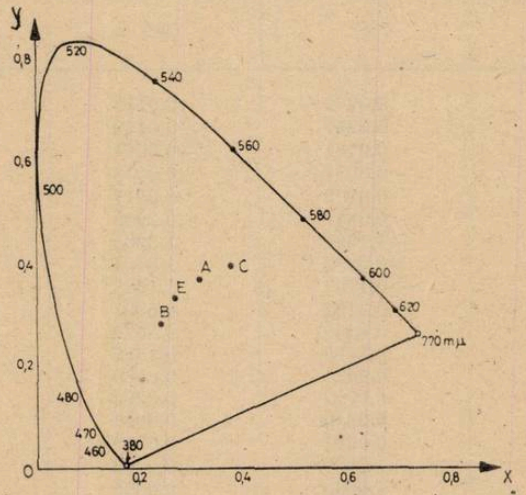


Fig. 3

Culoarea fiind o proprietate fizică a luminii este determinată de distribuţia lungimii de undă a luminii transmise sau reflectate. Avînd în vedere acest fapt, măsurarea culorii prin transmisie sau reflexie se face cu ajutorul unui spectrofotometru echipat cu o sursă A, B sau C. Curbele spectrofotometrice dau informaţii necesare pentru determinarea culorii intrinseci a corpului de studiat.

În încheiere trebuie să facem observaţia că, coordonatele tricromatice pentru spectrul surselor standard A, B, C adoptate de C.I.E. necesare calculării coordonatelor x, y, z ale unei culori oarecare măsurate se găsesc tabelate în diferite cărţi.

STABILITATEA TERMODINAMICĂ A SUBSTANŢELOR CHIMICE

Prof. *COJOCARU LIA*, Bucureşti

Transformările chimice sînt rezultatul modificării legăturilor chimice, deci a desfacerii şi refacerii acestora. Pentru a interpreta legătura chimică sub raport dinamic va fi necesară cunoaşterea energiei de legătură (*E*leg), care caracterizează tocmai stabilitatea termodinamică a substanţelor chimice.

Energia de legătură reprezintă energia necesară ruperii legăturii chimice din moleculă şi se exprimă în kcal. mol^{-1}.

Valoarea *E*leg se determină prin metoda ciclului Haber-Born, fiind diferenţa dintre energia atomilor iniţiali şi aceea a sistemului molecular format. Admiţînd postulatul conform căruia *E*leg nu este influenţată de celelalte legături din moleculă, valorile sînt constante şi tabelate (vezi tabelul).

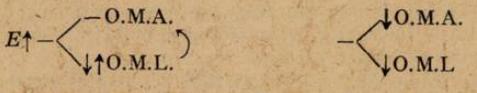
Cunoaşterea valorii *E*leg este importantă căci ea poate explica stabilitatea şi reactivitatea unei legături chimice.

a. Comparînd valorile *E*leg pentru legăturile C — C şi Ge — Ge putem dovedi stabilitatea mult mai mare a catenelor de carbon comparativ cu a catenelor de germaniu şi de asemenea se poate explica caracterul de semiconductor al germaniului, pentru care energia benzii interzise (16,1 kcal. mol^{-1}) este de opt ori mai mică decît a carbonului.

Legătura	*E* legătură kcal. mol^{-1}	Legătură	*E* leg kcal. mol^{-1}
C — C	82	F — F	37
C = C	100	Cl — Cl	58
C ≡ C	123	Br — Br	46
Ge — Ge	40	C — F	116
N ≡ N	125	C — Cl	78
		C — I	51
H — H	104	H — F	137
C — H	99	H — I	71

b. Existența în hidrocarburi a legăturilor C — C și C — H, ambele cu valori ridicate ale *E*leg explică stabilitatea mare a hidrocarburilor și caracterul de „parafine" al alcanilor. Hidrocarburile au și o stabilitate cinetică remarcabilă, exprimată prin inerția chimică mare a legăturilor.

Explicația acestui fapt o dă Metoda Orbitalilor Moleculari (M.O.M.), ce arată că atomii de C și de H nu prezintă electroni neparticipanți, care ar ușura trecerea unui electron de pe orbitalul molecular de legătură (O.M.L.) pe orbitalul molecular de antilegătură (O.M.A.), la ruperea legăturii chimice



Posibilitatea atomului de carbon de-a hibridiza sp^2 sau sp, duce la apariția legăturii duble (C = C) sau a legăturii triple (C ≡ C) cînd alături de legăturile σ se formează și legături π, prin suprapunerea orbitalelor p nehibridizate. Deși apariția legăturii π duce la o scurtare a distanței internucleare, ea este mult mai slabă pentru că suprapunerea orbitalelor p se face într-o măsură mult mai mică. Acest lucru este reliefat atît de valorile *E*leg pentru legătura dublă sau triplă ce sînt mult mai mici ca dublul sau triplul *E*leg pentru o legătură σ cît și de reacționabilitatea mai mare a acestora exprimată în reacțiile de adiție.

c. Și variația reacționabilității derivaților halogenați [R — I> ... R — F) poate fi explicată prin stabilitatea termodinamică a acestor compuși, comparînd valorile *E*leg. Valoarea mult mai mică a legăturii C — I se datorește creșterii caracterului difuz al norului legăturii σ, ce are ca efect slăbirea legăturii respective. De aceea sintezele compușilor organici plecînd de la derivații halogenați se fac folosind derivații iodurați care sînt cei mai reactivi.

d. De asemenea reactivitatea mult mai mare a F_2 comparativ cu ceilalți halogeni nu se datorește numai valorii maxime a electronegativității acestui element (X = 4) ci și valorii mici a *E*leg. La Cl_2 și Br_2 valorile *E*leg sînt mai mari pentru că prin suprapunerea orbitalelor libere apar orbitale de legătură suplimentare, care la excitare se pot ocupa cu electroni, mărind ordinul de legătură și întărind legătura. Reactivitatea extrem de mare a fluorului este demonstrată și de reacția acestuia cu hidrocarburi — substanțe atît de stabile — cînd are loc practic o ardere în fluor a hidrocarburii, rupîndu-se atît legăturile C — C cît și legăturile C — H.

$$CH_3 - CH_3 + {}_5F_2 \rightarrow 2CF_4 = 6HF$$

e. Dar aciditatea hidracizilor scade de la HI la HF și acest fapt este din nou verificat și prin valorile *E*leg. Legătura H — I, avînd o *E*leg de două ori mai mică decît în cazul H — F, rupe mai ușor și ionizarea va fi mai avansată.

f. Chiar parametrii unui proces chimic pot fi determinați de stabilitatea termodinamică a reactanților.

Sinteza amoniacului este un exemplu concludent în acest sens, condițiile de reacție fiind determinate atît de reversibilitatea reacției cît și de natura reactanților. Molecula de azot $\ddot{N} \equiv \ddot{N}$, caracterizată prin una dintre cele mai mari valori a *E*leg, explică și inerția chimică a acestei molecule, ruperea celor 3 covalențe necesitînd o energie considerabilă. Această valoare mare a *E*leg are la bază structura electronică cea mai favorabilă realizării celei mai eficiente interacțiuni dintre doi atomi, fiind complet ocupate toate orbitalele de legătură și complet libere toate orbitalele de antilegătură, asigurîndu-se astfel ordinul de legătură cel mai înalt, energia maximă și distanța interatomică minimă.

Și legătura H — H este una din cele mai tari legături covalente, deci ruperea acesteia va necesita energii de activare foarte mari. Aceste date energetice arată că sinteza amoniacului se va realiza în condiții de reacție deosebite, fiind necesare presiune, temperatură, catalizatori.

ECOCHIMIA

Prof. *COJOCARU LIA*, Bucureşti

Omul constituie o parte integrantă a mediului natural, existenţa şi dezvoltarea sa depinzînd în mod obiectiv de calitatea mediului în care trăieşte, după cum acesta depinde într-o mare măsură de activitatea de zi cu zi a oamenilor. Adaptînd mereu necesităţilor sale diversele elemente ale naturii, omul face ca între mediul creat de el şi cel natural să se desfăşoare o contradicţie a cărei complexitate sporeşte mereu prin perturbarea echilibrului existent în biosferă. Această contradicţie se dezvăluie şi sub aspectul nociv al mediului creat de om asupra celui natural, ceea ce exprimă tocmai poluarea.

Poluarea este definită ca introducerea reziduurilor materiale ale producţiei şi ale consumului de către om, direct în mediul natural şi care acumulîndu-se în proporţii ce depăşesc limitele de toleranţă provoacă deteriorări ale mediului. Iată de ce, protecţia mediului, apărarea şi conservarea lui, devin probleme larg dezbătute de contemporaneitate şi una după alta ramurile ştiinţei s-au simţit antrenate în acest proces de cercetare, a fenomenului de poluare. Ecochimia reprezintă acea disciplină de graniţă care cercetează rolul factorilor chimici în procesele de degradare a mediului, măsoară efectele poluării, caută soluţii de combaterea acesteia.

Efectele nocive ale poluării chimice se manifestă asupra solului, aerului, apei.

Poluarea apei

Deşi apa condiţionează întreaga existenţă a vieţii, pînă acum, dintre toate resursele a fost cel mai eronat gospodărită. Dezvoltarea industrială, extinderea irigaţiilor cît şi creşterea gradului de urbanizare determină o sporire a cerinţelor de apă dulce, dar poluarea crescîndă a apei împiedică satisfacerea acestora. Poluarea chimică a apei se concretizează prin existenţa substanţelor dăunătoare peste limita de toleranţă, prin mărirea salinităţii, alcalinităţii şi acidităţii apei, prin diminuarea conţinutului de oxigen dizolvat.

Aciditatea apei datorită apelor uzate, deversate de întreprinderile chimice sau a „ploilor acidulate" ce cad în zonele cu aer poluat de SO_2 cît şi existenţa substanţelor toxice ca metale grele, pesticide etc. pot provoca efecte diferite de la modificarea obiceiurilor de reproducere ale faunei acvatice pînă la distrugerea unor specii ale faunei şi florei. Poluanţii alcalini proveniţi din industria varului, cimentului, clorosodicelor duc la o scădere simţitoare a producţiei agricole.

Poluarea maritimă şi oceanică este determinată nu numai de deversarea apelor reziduale ci şi de existenţa „mareelor negre" — pete întinse de ţiţei, ce apar fie datorită erupţiei pe platformele de foraj marin (M. Nordului, M. Caspică), fie datorită naufragiilor petrolierelor ce brăzdează apele lumii. Măsura poluării apei se exprimă prin factorii CCO (consum chimic de oxigen), CBO (Consum biologic de oxigen) şi se determină prin cantitatea de oxigen necesară epurării unui volum de apă dat. State puternic industrializate, care sînt obligate să cheltuiască miliarde, în lupta contra poluării (S.U.A. — 60 miliarde dolari în 1973, Japonia — 100 miliarde yeni) ajung la concluzia că este mult mai economic dacă se iau măsuri de preîntîmpinare prin însuşi proiectul de creare a uzinei respective, decît să se ajungă pînă la măsuri radicale ca asanarea unor fluvii sau mări.

Dacă pînă nu de mult se folosea procedeul de diluare a deşeurilor cu apă curată, astăzi există instalaţii de epurare chimică sau biologică a apelor, iar pentru distrugerea „mareelor negre" sînt cunoscute mijloace de dispersare chimică a ţiţeiului sau de adunare a lui, folosindu-se dispozitive speciale.

În România, care din punct de vedere al resurselor de apă dulce, poate fi considerată o ţară săracă (1750 m^3/locuitor anual,) problema gospodăririi raţionale a apei se pune cu stringenţă. „Legea gospodăririi apelor" din 1972 prevede că apele uzate din centrele populate sau industriale nu pot fi deversate în cursurile de apă, dacă nu respectă condiţiile de calitate, iar în caz de poluare gravă a apelor, Consiliul Naţional al Apelor poate opri funcţionarea instalaţiei sau a unităţii respective, Dar mai ales, se impune. controlul sistematic al aplicării măsurilor de protecţie de către organele de gospodărire a apelor.

Poluarea atmosferei

Aerul, condiţie fundamentală a existenţei umane, cu compoziţie bine definită, dacă este poluat afectează în modul cel mai grav viaţa animalelor, păsărilor, plantelor, slăbind rezistenţa acestora, inhibîndu-le creşterea, iar la oameni influenţează negativ buna dispoziţie, confortul, sănătatea.

a. Poluarea atmosferei *cu particule* solide este caracterizată de răspîndirea în aer a prafului de cărbune, a cenuşei, funinginei, prafului de ciment, a sărurile de Pb, ce pătrund în organism producînd daune grave.

Praful de cărbune conduce la boala „plămînilor negri", funinginea este purtătoare de hidrocarburi suspecte de a provoca cancer, praful de ciment sau azbest produce afecţiuni pulmonare. Principalele metode de prevenire a acestui fel de poluare sînt desprăfuirile cu ajutorul filtrelor sau a altor mecanisme speciale.

b. Poluarea cu gaze, mult mai gravă, se referă la eliberarea în atmosferă a unor gaze ca SO_2, CO, oxizi de azot, gaze organice.

Dioxidul de sulf, provenit în mare parte din arderea combustibililor, are o mare capacitate de iritare a organului respirator, putînd avea efecte catastrofale cînd se acumulează în cantitate mai mare.

O sursă principală de poluare a aerului în marile oraşe o constituie gazele de eşapament ale vehiculelor ce conţin CO, oxizi de azot, ducînd la apariţia, „smogurilor", uriaşi nori de gaze, ce distrug plante, animale şi chiar oameni. Luînd ca exemplu marea toxicitate a unui singur gaz, monoxidul de carbon (care se combină cu hemoglobina din sînge de 300 ori mai uşor ca oxigenul) ne putem da seama de necesitatea preocupărilor pentru perfecţionarea procesului de combustie, şi înlocuirea carburantului auto folosit în prezent cu alţii, nepoluanţi (H_2, alcoolul metilic), sau pentru fabricarea automobilului electric. Îngrijorător mai este şi faptul că o cantitate mare de oxigen de $2{,}16 \cdot 10^{10}$t/an este folosită în numeroase procese industriale de oxidare, modificîndu-se balanţa naturală de oxigen liber din atmosferă. În lupta contra poluării oraşelor, aşa cum arată şi experienţa românească. o mare însemnătate o are acţiunea de sistematizare a localităţilor, situînd platformele industriale astfel încît să prevină poluarea aşezărilor urbane.

Potrivit legii privind protecţia mediului înconjurător se interzice evacuarea în atmosferă a substanţelor dăunătoare şi darea în exploatare de noi unităţi care prin activitatea lor pot constitui surse de poluare a aerului, fără dispozitive de reţinerea substanţelor poluante.

Protecţia mediului constituie nu numai problema fiecărei ţări în parte, ci o problemă de colaborare şi cooperare internaţională.

Conferinţa Naţiunilor Unite pentru mediul înconjurător din iunie 1972 declara ziua de 5 iunie *„Zi internaţională a protecţiei biosferei"* transformînd ideia de protecţie a mediului într-una din marile idei-forţă ale acestui sfîrşit de secol.

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ:

APARAT CU PERNA DE AER PENTRU STUDIUL FENOMENELOR MOLECULARE
(Masă cu pernă de aer)

Prof. *MÁRTON ATTILA*, Cluj-Napoca

În experienţele demonstrative sau lucrările de laborator dificultăţile cele mai importante sînt legate de existenţa frecării. Aparatele cu pernă de aer se caracterizează prin diminuarea considerabilă a frecărilor, făcînd posibilă mişcarea unor corpuri pe o pernă foarte subţire de aer.

La aparatele cu pernă de aer vîna de aer este împinsă între două suprafeţe în mişcare.

În atelierele liceului nostru am confecţionat, în cadrul cercului tehnico-aplicativ al elevilor, două tipuri de şine cu pernă de aer, două tipuri de lagăre cu pernă de aer, două mese cu pernă de aer şi un aparat cu pernă de aer pentru studiul aerodinamicii.

Masa cu pernă de aer se foloseşte la :

1. modelarea fenomenelor moleculare în gaze şi lichide,
2. modelarea reacţiilor chimice,
3. modelarea mecanismului de ionizare şi recombinare a moleculelor,
4. demonstrarea atracţiei şi respingerii dintre polii magneţilor,
5. modelarea spectrografului de masă,
6. studiul mişcărilor rectilinii uniforme şi uniform variate,
7. studiul mişcării circulare uniforme,
8. studiul ciocnirilor,
9. demonstrarea legilor dinamicii, etc.

Multitudinea fenomenelor care se pot demonstra cu ajutorul mesei cu pernă de aer desigur n-a fost epuizată prin aceste cîteva fenomene enumerate.

Descrierea aparatului :

În principiu masa cu pernă de aer (fig. 1) este o cutie de lemn. Cele două fețe mai mari sînt făcute din plăci transparente de plexiglas de 5 mm. Una din plăcile acestea este perforată cu orificii de 1 mm, intervalul dintre orificii fiind de 8 mm iar între rînduri tot de 8 mm.

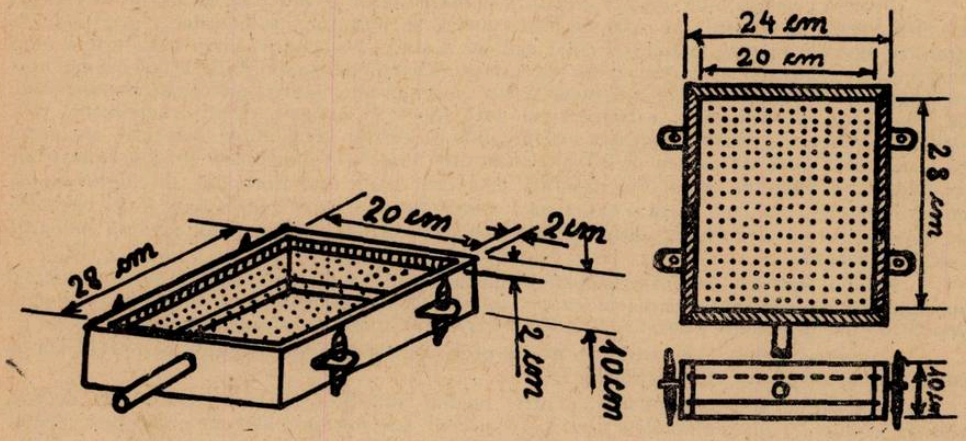


Fig. 1

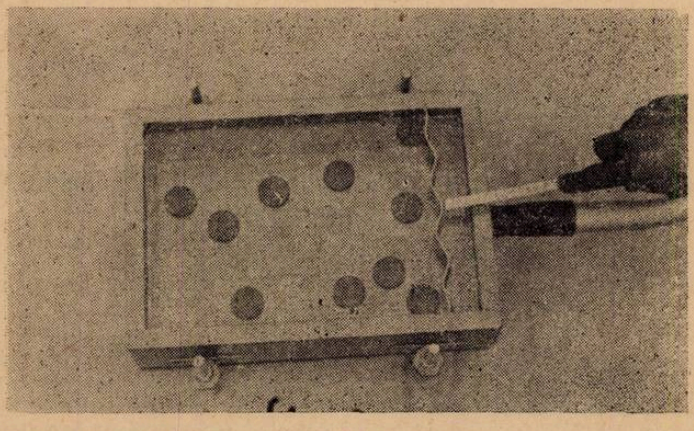


Fig. 2

Pe placa găurită (fig. 2.) așezată într-o poziție perfect orizontală se pun 10 discuri („molecule") de plexiglas, de culoare roșie sau altă culoare. Discurile se confecționează în felul următor : se taie dintr-o placă de plexiglas groasă de 3—5 mm, 10 pătrate, se prind într-un pachet și se strunjesc la dimensiunea dorită.

În cutie se află aer comprimat cu ajutorul unui compresor de aer sau cu un aspirator de praf de uz casnic. (Noi am folosit acesta din urmă). Între placa găurită și discurile așezate se formează un strat subțire de aer, așa numită pernă de aer, discurile încep să plutească și să se miște haotic, ciocnindu-se unul de altul și de pereții cutiei (vasului).

Dacă aparatul se așază în prealabil pe un retroproiector, imaginea se poate proiecta pe un ecran, asigurîndu-se vizibilitatea fenomenului, la scară mărită, pentru întreaga clasă. Astfel profesorul are la îndemînă o experiență fascinantă și de neuitat din domeniul fizicii moleculare.

Aparatul se sprijină pe patru picioare (cu șurub) reglabile, pentru diferite înclinări și pentru fixarea lui într-o poziție orizontală.

Aparatul este foarte sensibil, numai o înclinare slabă are ca efect adunarea „moleculelor" într-un colț. Masa cu pernă de aer cu accesoriile ei (fig. 3) este o trusă complexă, ușor de confec-

țional, care ușurează munca profesorului de fizică. Accesoriile mesei cu pernă de aer sînt următoarele :

Discuri transparente colorate, cu următoarele diametre :

1. 25 mm (20 buc. de o culoare + 20 buc. de altă culoare),

2. 40 mm (10 buc. de aceeași culoare)

3. 60 mm (2 buc).

4. 180 mm (1 buc) cu mîner lipit în centrul ei și perpendicular pe planul discului,

5. O pereche de șină din plexiglas,

6. bare magnetice de 10 mm lungime și 1,5 mm grosime,

7. agitator pentru alimentare cu energie,

8. o bară dreptunghiulară de 1 × 2 × 20 cm.

9. o bară dreptunghiulară de 1 × 2 × 20 cm cu un rînd de cuie cu intervale de 30 mm între ele.

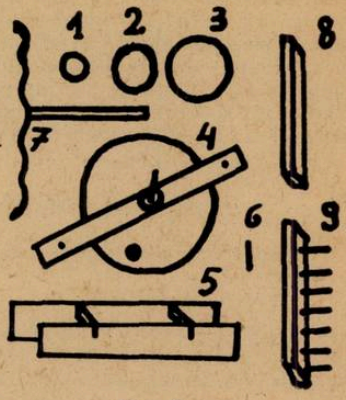


Fig. 3

Într-un număr viitor vom publica aplicațiile practice ale aparatului.

PENTRU CERCURI DE CHIMIE:

SINTEZA UNOR COMBINAȚII COMPLEXE ALE IONULUI COBALT, Co : (III)

Elev, *URBANOVICI ERNEST*, Sf. Gheorghe

Generalități.

Toate sintezele prezentate în lucrarea de față, au la bază procesul care constă în oxidarea sărurilor cobaltoase (Co.II.) în prezența amoniacului și de diferiți anioni, ducînd la formarea unor complecși ai ionului Co (III.). Direcția acestor reacții de oxidare este influențată de natura oxidanților folosiți, de utilizarea unor catalizatori, precum și de cantitățile folosite din aceste substanțe. De aceea se recomandă experimentatorului ca toate măsurătorile necesare lucrărilor să fie precis executate, să se întrebuințeze numai substanțele indicate și în concentrații indicate, de asemenea să nu se adauge cantități în plus sau în minus de reactanți pentru a nu duce la formarea altor combinații decît a cele dorite.

1) *Prepararea clorurii de hexamino-cobalt (III.)* $[Co(HN_3)]_6Cl_3$

Modul de lucru ;

Se dizolvă 24 g $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ și 16 g NH_4Cl în 80 ml apă distilată, se adaugă apoi 0,4 g cărbune animal și 50 ml amoniac concentrat. Soluția astfel obținută se transvazează într-un Erlenmeyer cu trompă, adaptîndu-se la trompă pentru barbotarea aerului (necesar oxidării), timp de trei ore. În timpul barbotării soluția devine galben-brună și se depun cristale brune pe fundul vasului. După barbotare se adaugă apă distilată pînă la un volum de 300 ml și se încălzește soluția pînă la 80—90°C. Soluția se filtrează într-un vas care conține 200 ml acid clorhidric 25 % răcit la 0°C. După răcire se mai adaugă încă 100 ml HCl concentrat. Se lasă în repaus o jumătate de oră, apoi se filtrează cristalele separat, se spală cu alcool 60 % și apoi cu alcool 95 %, se usucă în etuvă la 90—100°C.

— are loc reacția ;

$$4CoCl_2 + 4NH_4Cl + 2ONH_3 + O_2 = 4[Co(NH_3)_6]Cl_3 + 2H_2O$$

2) *Prepararea clorurii de cloropentamino-cobalt (III).* $[CoCl(NH_3)_5]Cl_2$

Modul de lucru:

Se dizolvă 5 g. carbonat de cobalt (II) (sau cantitatea corespunzătoare de $CoCl_2 \cdot 6H_2O$) în 15 ml HCl concentrat (respectiv în 35 ml apă distilată în cazul $CoCl_2 \cdot 6H_2O$). La această soluție se adaugă 5 g de NH_4Cl și 50 ml soluție de NH_3 concentrat. Se răcește soluția astfel obținută și se adaugă încet sub agitare 80 ml soluție H_2O_2 6 %. Cînd oxidarea s-a terminat complect (la oprirea efervescenței) se trece aer prin soluție aproximativ o oră pentru a îndepărta excesul de amoniac. După aceasta soluția se neutralizează cu HCl concentrat și se mai adaugă după neutralizare 20 ml HCl concentrat. Totul se încălzește pe o baie de apă timp de două ore. Precipitatul roșu rezultat se filtrează, se spală cu apă distilată, alcool și se usucă în etuvă la 110°C.

— are loc reacția.

$$2\,CoCl_2 + 10NH_4OH + H_2O_2 + 2HCl = 2[CoCl(NH_3)_5]Cl_2 + 12H_2O$$

3.) *Prepararea trinitrotriaminocobalt (III)* $[Co(NO_2)_3(NH_3)_3]$

Modul de lucru.

Se dizolvă 7,5 g $NaNO_2$ în 35 ml soluție de NH_3 25 %. La această soluție se adaugă acetat de cobalt (5 g) dizolvat în 25 ml apă distilată. Se răcește totul pe o baie de ghiață, la —10°C sau și mai jos, se adaugă încet sub agitare permanentă 10 ml H_2O_2 6 %. Amestecul astfel obținut se menține 20 de minute pe baia de ghiață, apoi se adaugă 0,25 g cărbune animal (catalizator) și se încălzește soluția aproximativ 3/4 ore pe baie de apă sub nișă. Se va avea grijă ca volumul soluției să nu scadă prea mult. În continuare se răcește din nou soluția pe baia de ghiață, se filtrează, se spală cu apă distilată răcită, cu alcool etilic și se usucă. Este nevoie să se recristalizeze. Pentru aceasta produsul obținut se dizolvă în cantitate minimă de apă distilată fierbinte, acidulată cu cîteva picături de acid acetic. Se filtrează fierbinte, se răcește pe o baie de ghiață iar complexul astfel obținut — cristale galben strălucitoare, se filtrează, se spală cu apă distilată răcită și alcool.

— are loc reacția:

$$2\,Co(OOC\,CH_3)_2 + 6\,NH_4OH + 6\,NaNO_2 + H_2O_2 =$$

$$= 2\,[Co(NO_2)_3(NH_3)_3] + 4\,NaOOC\,CH_3 + 2\,NaOH + 6\,H_2O$$

4) *Prepararea tetranitrodiaminocobaltatului (III) de amoniu.* $NH_4[Co(NO_2)_4(NH_3)_2]$

Modul de lucru:

Se prepară două soluții—Soluția I: se dizolvă 22,4 g $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ în 75 ml apă distilată și Soluția II: se dizolvă 25 g NH_4Cl și 33,5 g $NaNO_2$ în 180 ml apă distilată la care se mai adaugă 6,5 ml soluție de NH_3 25 %. Cele două soluții astfel obținute se amestecă, se transvazează într-un Erlenmeyer de trompă și se trece prin soluție cu curent de aer timp de două ore. Dacă între timp apare un precipitat, se filtrează iar soluția se lasă să stea pentru cristalizare în capsule deschise. După 5—6 zile se formează niște cristale de culoare maro, care se filtrează, se spală cu apă distilată (pentru îndepărtarea NaCl format din reacție)

— are loc reacția;

$$4\,CoCl_2 + 8\,NH_4Cl + 16\,NaNO_2 + 4\,NH_3 + O_2 =$$

$$= 4\,NH_4[Co(NO_2)_4(NH_3)_2] + 16\,NaCl + 2\,H_2O$$

Observație: se va urmări ca amoniacul să nu se adauge în exces pentru a evita transformarea $NH_4[Co(NO_2)_4(NH_3)_2]$ în trinitrotriaminocobalt. (III)

5) *Prepararea hexanitrocobaltatului (III) de sodiu.* $Na_3[Co(NO_2)_6]$

Modul de lucru.

Se dizolvă 15 g $NaNO_2$ la cald în 15 ml apă distilată la care se mai adaugă la 50°C, 5 g azotat de cobalt. După aceea prin agitare permanentă se adaugă în porțiuni mici 5 ml soluție de acid acetic 50 % și se trece prin amestec timp de 1/2 oră un curent puternic de aer pentru a oxida Co II la Co III.

$$Co^{2+} \rightarrow Co^{3+} + e^-$$

Observație: dacă $NaNO_2$ utilizat este impurificat cu o sare de potasiu, atunci la oxidare se precipită din soluție hexanitrocobaltatul (III) de potasiu, de culoare galbenă. Acest produs secundar se filtrează iar soluției rămase i se adaugă sub agitare permanentă 35 ml alcool 96%. Se formează un precipitat galben de hexanitrocobaltat (III) de sodiu, care după o ședere de o oră, se filtrează, se spală de 2—3 ori cu porții mici de alcool apoi cu eter și se usucă în aer. Dacă trebuie recristalizat, compusul se dizolvă într-o cantitate de apă de 1,5 ori mai mare în greutate, se filtrează și se precipită cu un amestec de alcool etilic și acid acetic anhidru (70 : 1) Precipitatul format se filtrează se spală și se usucă.

— au loc reacțiile:

$$Co(NO_3)_2 + 2\ NaNO_2 = Co(NO_2)_2 + 2\ NaNO_3$$

$$2\ NaNO_2 + 2\ CH_3COOH = 2\ NaCH_3COO + 2\ HNO_2$$

$$Co(NO_2)_2 + 2\ HNO_2 = Co(NO_2)_3 + NO + H_2O$$

$$Co(NO_2)_3 + 3\ NaNO_2 = Na_3[Co(NO_2)_6]$$

EMINESCU ȘI FIZICA

Prof. *IUNIAN CHELU*, București

Printre manuscrisele lui Mihail Eminescu s-au găsit și texte de fizică, fragmentele care urmează sînt extrase din caietul cu nr. 2267:

I. *„Dacă apropiem din ce în ce un conductor de un cîmp electric, atunci se nasc pe suprafețele cele mai apropiate a acestor corpuri electricități opuse, care se îngrămădesc c-o densitate din ce în ce mai mare, pentru că electricitatea eteronomă trezită prin repartiție în cel din urmă și grămădită la punctul lui extrem provoacă electricitatea opusă a corpului de-ntîi și la punctul opus. Cînd densitatea electricităților a devenit destul de mare, ele străbat pătura de aer ce le desparte și se împreunează c-un sgomot pustiitor în scîntei electrice cari rup cu sine bucăți din conductorii între cari sar bucăți, prefăcute în aburi sau roșii topite. Corpul electric s-au descărcat acum. Dacă-l descărcăm printr-o serie de conductori despărțiți prin intervale, de exemplu prin un șir de foițe de staniol în forma rombului lipite de o tablă de sticlă (tabla fulgerului) sau de-o linie în forma șurubului (tub de fulger) atunci în orice loc de întrerupere sare cîte o scînteie, ceea ce dă o frumoasă priveliște".*

1. Transcrieți acest text în limbajul științific actual fără să deformați descrierea fenomenului.

2. Extrageți din acest fragment cuvintele care au semnificații antropomorfice.

3. Construiți dispozitivul descris, realizați descărcarea „printr-o serie de conductori" și stabiliți cum trebuie să fie intervalele dintre conductori pentru a se produce descărcarea descrisă?

II. *„Cînd un corp solid trece în altă stare de agregație, adecă devine fluid se consumă sau se „bagă" căldură, opereze-se fluidificarea prin topire sau disoluțiune. Dar pe cînd căldura care se cere la topire cată să fie introdusă din afară prin încălzire, soluțiunea unui corp solid într-un fluid oarecare se poate opera fără a introduce căldură de afară. Dar atunci cantitatea de căldură trebuincioasă pentru a fluidifica corpul solid, cată să se estragă din înseși părțile constitutive ale soluțiunii, a căror temperatură trebuie să scază".*

1. Scrieți acest text în limbajul științific actual.

2. Explicați cinetico-molecular scăderea temperaturii soluției în timpul dizolvării.

3. De ce dizolvarea se poate produce și atunci cînd temperaturile componentelor sînt egale, iar topirea numai atunci cînd temperatura mediului este mai mare decît a corpului?

III. *„... adecă măsurătorul mișcării sau a puterii vii este jumătate productul din masă multiplicat cu patratul repejunii. O piatră așa dar cînd sboară îndoit atît de repede, nu are o cantitate de mișcare îndoită ci împătrită.*

Această mesură a mișcării e însă tot odată mesura cauzei prin care a fost produsă mișcarea. Cauza imediată a unei mișcări ce n-au existat mai înainte consistă pururea într-aceea că un corp a dat urmare unei puteri care l-a împins. C-o expresie figurată această procedere se numește muncă. Cuvîntul e luat de la chipul cum noi înșine prin activitatea sau munca propriilor mușchi producem mișcări în lumea esterioară, și e totul în regulă ca această precedere să fie pentru întreaga concepțiune a mecanicei căci e singura în care putem privi oarecum dinlăuntru, cum se naște mișcarea".

1. Identificați mărimile fizice care apar în acest text.

2. Care este legea la care se referă textul?

3. Scrieți conținutul acestui text în limbajul științific actual, folosind cît mai puține fraze.

CONSULTAȚII

„Aș dori să știu dacă „teorema egalităților de căldură" prin care două sau mai multe lichide de temperaturi diferite, cedează respectiv primesc aceeași cantitate de căldură, deci :

$$m_1c_1(\theta - t_1) = m_2c_2(t_2 - \theta)$$

este respectată și în cazul în care punem în contact un lichid și un gaz de temperaturi diferite" (Bitir Tatiana, Liceul Petroșani, jud. Hunedoara).

Înainte de a arăta dacă enunțul teoremei este sau nu corect este necesară definirea termenilor. Știți probabil că *starea* unui sistem termodinamic este caracterizată de anumite mărimi fizice numite *parametri macroscopici de stare*. De exemplu, pentru o masă dată de gaz, starea în care se află este caracterizată de volum (V), presiune (p) și temperatură (T), cei trei parametri nefiind independenți ($pV = nRT$, relație numită ecuație caracteristică de stare).

Unii parametrii de stare (p, T) depind de mișcarea termică a constituienților sistemului și se numesc *parametrii interni*. Ceilalți parametri (V), depind de relațiile sistemului cu mediul exterior și se numesc *parametri externi*.

Dacă un sistem termodinamic se află în interacțiune cu un alt sistem, atunci între sisteme poate avea loc un *transfer de energie*, transfer ce se poate face în mai multe *moduri*. În cazul în care parametrii externi nu se modifică în cursul procesului, transferul se face prin *contact (efect) termic*, iar energia schimbată se numește *căldură* (și nu cantitate de căldură). Transferul de energie se poate face astfel încît parametrii externi să se modifice în cursul procesului (parametrii interni rămînînd constanți), acest mod de transfer numindu-se prin *contact (efect) mecanic*; energia transferată în cursul procesului se numește *lucru mecanic*.

Prin urmare, *căldura* (Q) și *lucrul mecanic* (L) sînt mărimi ce pot fi definite numai în procesele de transfer de energie și nu are sens a le atribui stărilor. Este evident că energia transferată unui sistem se poate face în general atît prin contact mecanic cît și prin contact termic; rezultatul este modificarea *energiei interne* a sistemului (U) :

$$\Delta U = L + Q$$

această relație reprezentînd formularea matematică a primului principiu al termodinamicii (principiul conservării energiei).

Revenind la enunțul teoremei, vedeți că acesta este corect, dar cu condiția de a se specifica faptul că energia schimbată între lichid și gaz să se facă prin contact termic, caz în care energia transferată se numește căldură.

Ținînd seamă de cele de mai sus, relația ce guvernează schimbul de energie dintre lichid și gaz se scrie corect astfel :

$$m_1c_1(\theta - t_1) = m_2c_v(t_2 - \theta)$$

unde s-a neglijat variația volumului lichidului datorită modificării temperaturii și s-a presupus că procesul de transfer energetic pentru gaz se face la volum constant (contact termic).

„Atracția gravitațională a Soarelui și a Lunii asupra Pămîntului produce mareele. Atracția directă a Soarelui asupra Pămîntului este de aproximativ 175 de ori mai mare decît a Lunii, dar efectul mareelor solare este pe jumătate din efectul mareelor lunare. De ce?" (Elev Gorneanu Marius, Liceul Mihai Viteazul, Ploiești).

În limbaj obișnuit prin *maree* se înțelege *mișcarea pseudo-periodică a mării*. Există *maree astronomice* (datorate atracției gravitaționale a astrelor) și *meteorologice* (datorate variațiilor presiunii la suprafața mării). *Mareele astronomice* pot fi *oceanice*, *terestre* sau *atmosferice* (ale oceanelor, uscatului și atmosferei).

O teorie exactă a acestui fenomen ar depăși cadrul acestor pagini. În cele ce urmează ne vom referi la mareele oceanice astronomice.

Pentru a studia mișcarea unei mase de fluid aflată la distanța r de centrul Pămîntului se fac anumite ipoteze : se presupune că fluidul (apa) este un fluid ideal, de densitate constantă și că acesta execută mișcări de mică amplitudine. Cîmpul de presiuni este considerat hidrostatic. Asupra fluidului se consideră a acționa următoarele forțe : de presiune, de atracție gravitațională din partea Pămîntului și a tuturor celorlalte astre din Univers, de inerție (un sistem de referință legat de volumul respectiv de fluid execută mișcări de rotație datorită rotației Pămîntului în jurul propriei axe precum și în jurul Soarelui), etc. Mișcarea masei de fluid este condiționată de rezultanta tuturor forțelor ce acționează asupra ei. Mareele sînt generate de forțele de atracție gravitațională exercitate de toate astrele din Univers (deci se exceptează forțele datorate Pămîntului) și de către forțele de inerție.

Să simplificăm şi să considerăm numai un astru, de exemplu Luna (L). Asupra unităţii de masă de fluid aflată în punctul M (fig. 1), datorită atracţiei Lunii şi a mişcării inerţiale a acestei mase, se exercită o forţă suplimentară $\vec{f}$. Această forţă suplimentară poate fi descompusă după direcţia verticalei locului (Mz în figură) şi direcţia orizontală (în planul xMy). Componenta verticală are ca efect scăderea greutăţii volumului de fluid presupus. Într-o primă aproximaţie componenta orizontală a forţei $\vec{f}$ este

$$f_{oriz} = \frac{3}{2} k m_L \frac{R}{r^3} \sin 2\alpha$$

unde k este constanta atracţiei universale, m_L este masa Lunii, R — raza Pământului şi r — distanţa Pământ (P) — Lună (L).

Din expresia dată pentru această forţă rezultă :

a) componenta orizontală este nulă în punctele Z şi N (zenit şi nadir) şi în punctele situate în planul diametral al globului orientat normal pe direcţia astru-Pământ ; aceste puncte formează cercul de iluminare (CI) ;

b) componenta orizontală provoacă o acumulare de apă în Z şi N, dînd iluzia unei atracţii a acesteia de către Lună în Z şi a unei repulsii (paradoxale) în N.

Aceste rezultate s-au obţinut pe baza luării în consideraţie a forţelor exercitate de către astru (Lună) şi a forţelor de inerţie.

O explicaţie aproximativă dar mai intuitivă poate fi dată în modul următor : fie Pământul (P) şi Luna (L) şi fie r distanţa dintre ele (fig. 2). Luna acţionează asupra tuturor punctelor de pe Pământ. Luna şi Pământul se rotesc în jurul centrului lor comun de masă. Să presupunem că

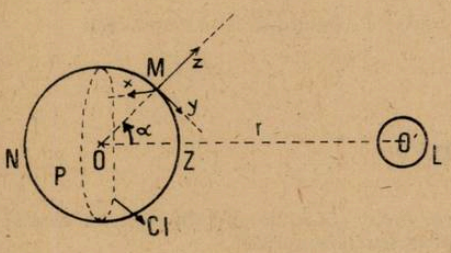


Fig. 1

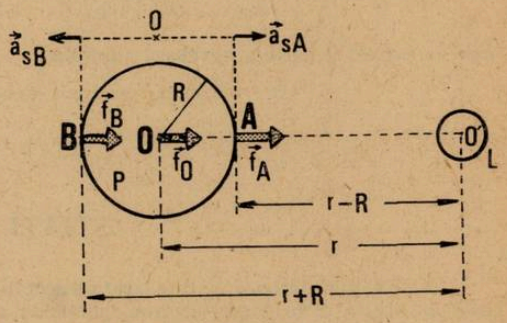


Fig. 2

Luna se află în repaus şi că Pământul se roteşte în jurul ei. Atracţia Lunii asupra punctelor de pe Pământ se traduce printr-o acceleraţie centripetă suplimentară imprimată acestora. Să evaluăm această acceleraţie centripetă suplimentară pentru punctele A şi B în raport cu punctul O (centrul Pământului). Acceleraţiile celor trei puncte sînt :

$$a_O = k \frac{m_L}{r^2}; \quad a_A = k \frac{m_L}{(r-R)^2}; \quad a_B = k \frac{m_L}{(r+R)^2}.$$

Acceleraţiile suplimentare ale celor două puncte vor fi :

$$a_{sA} = a_A - a_O = k \cdot m_L \cdot \left[\frac{1}{(r-R)^2} - \frac{1}{r^2} \right] = \frac{k \cdot m_L}{r^2} \cdot \left[\left(1 - \frac{R}{r} \right)^{-2} - 1 \right] \approx \frac{2 k m_L R}{r^3}$$

Analog :

$$a_{sB} = a_B - a_O \approx - \frac{2 k m_L R}{r^3}$$

Semnul celor două acceleraţii suplimentare arată că în A forţa centripetă suplimentară este îndreptată către Lună (atracţie) iar în B în sens opus (echivalent unei repulsii).

Înlocuind datele numerice: $k(6{,}67 \cdot 10^{-11}\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2})$; $m_L(7{,}34 \cdot 10^{22}$ kg); $R(6{,}371 \cdot 10^6\text{m})$ și $r(3{,}8 \cdot 10^8\text{m})$ se obține pentru accelerația suplimentară datorită Lunii (a_{sL}):

$$a_{sL} = 1{,}136 \cdot 10^{-6}\ \text{m.s}^{-2}$$

Accelerația suplimentară datorită Soarelui (a_{sS}) se obține înlocuind cu valorile numerice $m_S(1{,}97 \cdot 10^{30}$ kg) și $r(1{,}49 \cdot 10^{11}\text{m})$ corespunzătoare Soarelui și se obține:

$$a_{sS} = 0{,}50 \cdot 10^{-6}\text{m} \cdot \text{s}^{-2} = 0{,}445\ a_{sL}$$

Se observă că accelerația suplimentară datorită Soarelui este aproximativ jumătate din cea datorată Lunii. Efectuînd calcule pentru accelerația suplimentară datorită celorlalte astre din sistemul solar vă puteți convinge că acestea sînt mult mai mici decît cele datorate Soarelui și Lunii.

Pentru a vedea de ce accelerațiile suplimentare imprimate de Soare și Lună nu se află în același raport ca forțele pe care Soarele și Luna le exercită asupra Pămîntului, este suficient să scriem expresiile acestora și să observăm că ele nu depind la fel cu distanța. Fie F_{PS} și F_{PL} forțele de interacție dintre Pămînt și Soare și respectiv Pămînt și Lună. Raportul acestor forțe este:

$$\frac{F_{PS}}{F_{PL}} = \frac{m_S}{m_L}\left(\frac{r_{PS}}{r_{PL}}\right)^2 = 174{,}56.$$

Accelerațiile suplimentare imprimate punctelor de pe Pămînt de către cele două astre stau în raportul:

$$\frac{a_{sS}}{a_{tL}} = \frac{m_S}{m_L}\left(\frac{r_{PL}}{r_{PS}}\right)^3 = \frac{F_{PS}}{F_{PL}}\left(\frac{r_{PL}}{r_{PS}}\right) = 0{,}445.$$

ceea ce explică o parte a întrebării adresate.

Dr. *M. Alex. Oncescu;* Lect. univ. *I. Druică-Zelelin*, București

---

ȘTIAȚI CĂ?

1. Energia electrică nu este legată direct de conductor și nici de sarcinile electrice care se găsesc pe acesta, ci de cîmpul electromagnetic din dielectricul înconjurător.

2. Prin unirea unui electron cu un antielectron (pozitron), are loc transformarea acestora într-un foton (radiație electromagnetică). Este posibilă și transformarea inversă a unui foton într-o pereche electron-pozitron. Aceasta constituie o verificare a relației lui Einstein, privind echivalența masă-energie: $2\ mc^2 = h\nu$.

3. Teoriile moderne referitoare la cîmpul gravitațional explică interacțiunile gravitaționale printr-un schimb de particule numite *„gravitoni"*.

4. Singurele informații despre structura interiorului Pămîntului provin din studiul cutremurelor și al vulcanilor.

5. Simbolurile K și L prin care reprezentăm primele nivele (pături) energetice ale electronilor din interiorul unui atom, au fost introduse de fizicianul englez C.G. Barkla, luîndu-le chiar din numele său. Nivelele următoare au fost notate cu literele care urmau în alfabet: M, N, P, Q.

6. Nomenclatura s, p, d, f, adoptată pentru subnivelele energetice ale unei pături energetice electronice reprezintă primele litere ale următoarelor cuvinte englezești: s — sharp (fin), p — principal (principal), d — diffuse (difuz), f — fundamental (fundamental).

7. Denumirile de *„cation"* și *„anion"* sînt datorate fizicianului englez Michael Faraday care le-a introdus în anul 1834.

8. Mișcările aerului atmosferic au drept cauză energia radiantă primită de la Soare.

9. Multe corpuri ținute în aer lichid își modifică proprietățile. Bioxidul de carbon se solidifică sub formă de zăpadă carbonică, zincul și staniul devin casante, la fel cauciucul, carnea și fructele; plumbul devine elastic ca oțelul.

10. Există lichide cu structură cristalină. Ele sînt o formă intermediară între starea cristalină solidă și starea lichidă obișnuită.

Prof. *SANDU MIHAIL*, Călimănești

PROBLEME REZOLVATE

L : 4640 Text în **R.F.C. Nr. 9/1977**

Soluția autorului :

Pentru o semiperioadă circuitul este echivalent cu montajul din fig. 1.
Rezistența echivalentă a acestuia este

$$R' = \frac{R}{2}$$

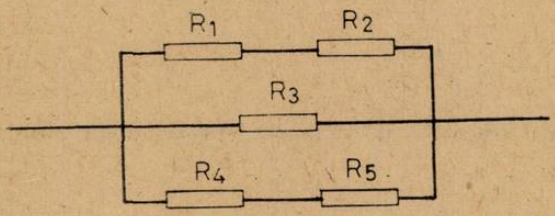


Fig. 1

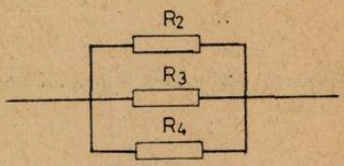


Fig. 2

și energia disipată se poate exprima prin : $(U^2/R') \cdot T/2 = U^2 \cdot (2/R) \cdot T/2$. Pentru următoarea semiperioadă, circuitul echivalent este reprezentat în fig. 2, rezistența sa echivalentă este $R'' = R/3$, iar energia disipată pe această semiperioadă $(U^2/R'') \cdot T/2 = U^2 \cdot \left(\frac{3}{R}\right) \cdot T/2$.

Puterea disipată pe circuit este suma celor două energii divizate prin T :

$$P = \frac{U^2 \frac{2}{R} \cdot \frac{T}{2} + U^2 \cdot \frac{3}{R} \cdot \frac{T}{2}}{T}$$

Deci, în final :

$$P = \frac{5\,U^2}{2\,R} \cdot$$

L: 4644 Text în **R.F.C.** nr. **9/1977**

Soluția autorului :

Pentru a determina distanța focală f, plecăm de la formula distanțelor lentilelor :

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} \Rightarrow f(p + p') = pp' \qquad (1)$$

Dar :

$$p + p' = l \qquad (2)$$

Înlocuind (2) în (1) și explicitînd p, se obține :

$$p^2 - pl + fl = 0$$

$$p_{1,2} = \frac{1}{2}\left[l \pm \sqrt{l(l - 4f)}\right] \qquad (3)$$

Potrivit însă enunțului problemei, avem :

$$p_1 - p_2 = d, \text{ și deci : } \sqrt{l(l - 4f)} = d,$$

$$\text{din care : } f = \frac{1}{4}\left(l - \frac{d^2}{l}\right) \qquad (4)$$

Pentru a determina indicele de refracție al materialului lentilei, avem:

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \tag{5}$$

Dar: $R_1 = R$ și $R_2 = \infty$
Deci:

$$\frac{1}{f} = \frac{n-1}{R}, \quad \text{din care: } n = 1 + \frac{R}{f} \tag{6}$$

Înlocuind (4) în (6) se obține

$$n = 1 + \frac{4lR}{l^2 - d^2} \tag{7}$$

Pentru a determina înălțimile imaginilor în cele două cazuri utilizăm formula măririi liniare:

$$\frac{h}{y} = \frac{p'}{p} \tag{8}$$

Dar din (1) rezultă:

$$\frac{p'}{p} = \frac{f}{p-f} \tag{9}$$

Deci:

$$\frac{h}{y} = \frac{f}{p-f}; \quad y = h\left(\frac{p}{f} - 1\right) \tag{10}$$

Prin urmare vom avea:

$$y_1 = h\left(\frac{p_1}{f} - 1\right); \quad y_2 = h\left(\frac{p_2}{f} - 1\right) \tag{11}$$

Înlocuind (3) și (4) în (11), se obține:

$$y_1 = \frac{l+d}{l-d}h; \quad y_2 = \frac{l-d}{l+d}h \tag{12}$$

Este ușor de observat din (12) că $y_1 y_2 = h^2$.

Răspunsuri la problemele întrebări apărute în R.F.C. nr. 12/1977

1. În primul rînd, doi compuși chimici sînt izomeri numai dacă ei corespund aceleiași formule brute. Cum o singură formulă brută poate să conducă la una și aceiași masă moleculară înseamnă că masa moleculară a două substanțe izomere este aceiași. Afirmația este adevărată indiferent care ar fi substanțele izomere. Dar, nu însă toți compușii chimici care corespund aceleiași mase moleculare sînt și izomeri.

2. Monoxidul de carbon și etena au masele moleculare 28. Bioxidul de carbon și propanul au masele moleculare 44. Acidul sulfuric și acidul fosforic au masele moleculare 98. Glucoza și aspirina au masele moleculare 180 etc.

3. Nu. Într-adevăr reacția Cannizzaro este caracteristică în primul rînd aldehidelor aromatice însă reacția Tișcenko n-o dau aldehidele aromatice ci numai anumite aldehide alifatice și anume acele aldehide alifatice care nu suportă contactul cu bazele tari.

4. Deoarece enunțul precizează că trebuie să avem în vedere compoziția chimică și nu starea de agregare, vor enumera cîteva feluri de apă ținînd cont de acest lucru:

— apa obișnuită (H_2O)
— apa oxigenată (H_2O_2)
— apa grea (D_2O)

— apa grea oxigenată (D_2O_2)
— apa semigrea (HDO)
— apa supragrea (T_2O) etc.

5. Se știe că alcanii corespund următoarei formule generale : C_nH_{2n+2}. În continuare se pune condiția ca numărul atomilor de hidrogen să fie de 2,5 ori mai mare decît numărul atomilor de carbon :

$$\frac{2n + 2}{n} = 2{,}5$$

Soluția acestei ecuații este n = 4. Prin urmare singurul alcan care există este butanul.

6. Notăm cu :
ρ_1 = densitatea aerului
ρ_2 = densitatea butanului
M_1 = masa moleculară pentru aer (29)
M_2 = masa moleculară pentru butan (58)
V = volumul molar

Ținînd cont de notațiile făcute se poate scrie că :

$$\rho_1 = \frac{M_1}{V} \text{ și } \rho_2 = \frac{M_2}{V}$$

raportăm cele două densități absolute :

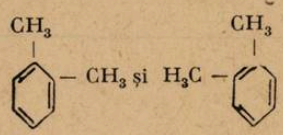
$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = M_1/V \cdot V/M_2 = \frac{M_1}{M_2} .$$

Înlocuind pe M_1 și M_2 cu valorile lor numerice :

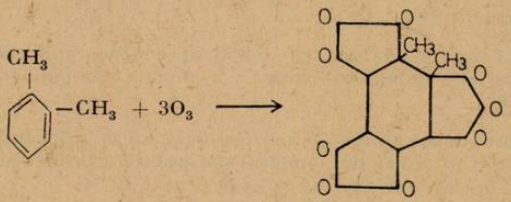
$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{29}{58} = 0{,}5$$

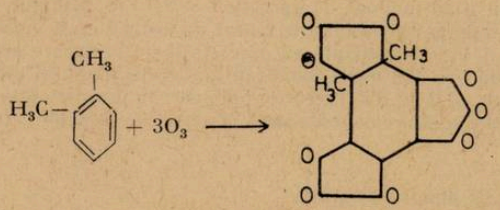
7. Deoarece cele două gaze au masele moleculare egale și anume 44, înseamnă că și densitățile lor absolute vor fi tot egale. Prin urmare în condiții identice de temperatură și presiune nici unul din ele nu va fi mai greu sau mai ușor decît celălalt.

8. Orto-xilenul se comportă ca un amestec echimolecular de două hidrocarburi ce corespund următoarelor două formule structurale.

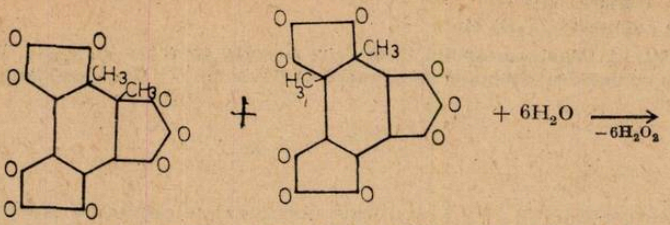


Prin ozonizarea lor se obțin triozonide :





Hidroliza celor două triozonide conduce la următoarele substanțe:



$$3OHC - CHO + 2\,CH_3 - CO - CHO + CH_3 - CO - CO - CH_3$$

glioxal metilglioxal Dimetilglioxal

9. Un mol de fluor conține $6{,}02 \cdot 10^{23}$ molecule, adică $2 \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23} = 12{,}04 \cdot 10^{23}$ atomi. Aceasta datorită faptului că molecula de fluor este biatomică. Găsindu-se în grupa a VII-a sistemului periodic atomul de fluor are pe ultimul strat 7 electroni.
Deci:

$$7 \cdot 12{,}04 \cdot 10^{23} = 84{,}28 \cdot 10^{23} \text{ electroni.}$$

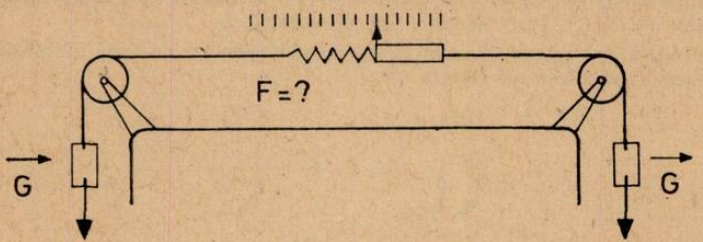
10. Atomul de hidrogen obținut este format dintr-un proton și un neutron. Dacă același atom are în plus unul sau doi neutroni el se numește deuteriu respectiv tritiu.

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de fizică, etapa republicană aprilie 1977

C: 1057 Ce indică dinamometrul din figura alăturată? a) zero, deoarece cele două forțe de greutate se echilibrează (fiind egale în modul și trag în sensuri opuse); b) $2G$, deoarece fiecare



forță G întinde resortul dinamometrului; c) numai una din forțele de greutate G. Care dintre aceste trei răspunsuri este corect? De ce?

C: 1058 Un punct material de masă $m = 0{,}50$ kg se mișcă uniform pe un cerc cu viteza $v = 2$ m/s. Să se afle variația impulsului pentru: a) un sfert de perioadă, b) o jumătate de perioadă; c) o perioadă.

C: 1059 Un corp de masă m_1 lovește un corp de masă m_2 aflat în repaus. Ciocnirea este plastică (total neelastică). Cît la sută din impulsul său transferă primul corp celui de-al doilea? Aplicație: a) $m_1 = m_2$; b) $m_2 = 99\,m_1$; c) $m_2 = 0{,}01\,m_1$.

C: 1060 Se dă un plan înclinat de lungime $l = 2{,}75$ m și unghi de înclinație față de orizontală $\alpha = 45°$. De-a lungul planului este lansat de jos în sus cu viteza inițială $v_0 = 4{,}9$ m/s un corp cu masa $m_1 = 1$ kg. Se constată că accelerația sa la urcare este egală ca mărime cu accelerația gravitațională $g = 9{,}8$ m/s^2. Simultan din vîrful planului este lăsat liber să lunece în jos un corp de masă $m_2 = 2$ kg. Coeficientul de frecare la lunecare este același pentru ambele corpuri. Corpurile se întîlnesc și se ciocnesc plastic. Care va fi viteza lor la baza planului?

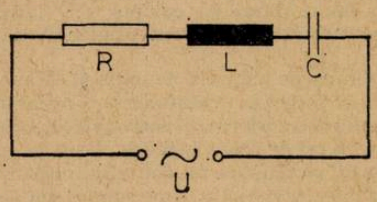
Anul I

---

* Se primesc soluții pînă la 28 aprilie

C: 1061 Un conductor liniar de lungime $l = 1{,}20$ m este conectat cu ajutorul unor fire conductoare flexibile la o sursă cu t.e.m. $E = 24$ V și rezistența interioară $r = 0{,}5\ \Omega$, rezistența circuitului exterior fiind $R = 2{,}50\ \Omega$. Conductorul se află într-un cîmp magnetic uniform de inducție $B = 0{,}80$ T și este perpendicular pe vectorul $\vec{B}$. a) Să se calculeze intensitatea curentului prin circuitul astfel format dacă conductorul este deplasat cu viteza $v = 12{,}5$ m/s, perpendicular pe conductor și pe direcția cîmpului magnetic; b) În ce raport se schimbă intensitatea curentului prin circuit dacă conductorul este oprit?

C: 1062 Circuitul serie din figura alăturată, pentru care $R = 0{,}4\ \Omega$, $L = 6{,}37$ mH și $C = 159\ \mu$F este alimentat de un generator cu o tensiune alternativă $U = 120$ V și frecvența



$\nu = 200$ Hz. Să se determine: a) intensitatea curentului în circuit și tensiunile U_R, U_L și U_C; b) valoarea capacității condensatorului C_{rez} pentru care în circuit ar apare regimul de rezonanță a tensiunilor și valorile tensiunilor pe elementele circuitului în acest caz. c) este posibil să se înlocuiască bobina și condensatorul din schemă printr-o singură bobină?

C: 1063 Un circuit serie format dintr-un rezistor R și un condensator C are un factor de putere 0,60. Să se calculeze factorul de putere al circuitului format din aceleași elemente R, C montate în paralel, pentru aceeași frecvență a tensiunii de alimentare.

Anul II

C: 1064 Un vas paralelipipedic este umplut pe jumătate cu un lichid. Pe suprafața lichidului plutește un corp. a) Dacă tragem vasul vertical cu o accelerație oarecare, se va ridica corpul care plutește? De ce? b) Tragem acum vasul orizontal cu o accelerație $a = 7{,}35$ m/s^2, paralel cu o latură a vasului. Care va fi presiunea p' exercitată de lichid în centrul bazei (fundului) vasului, după stabilirea echilibrului relativ, dacă înainte de aceasta presiunea respectivă era $p = 1$ kN/m^2? Ce se întîmplă cu corpul care plutește?

C: 1065 Un tub capilar de lungime $l = 85{,}8$ mm așezat orizontal și închis la ambele capete conține la mijloc o coloană de mercur de lungime $h = 9{,}8$ mm. În tub, de o parte și de alta a mercurului, se află aer la presiunea normală. Dacă scoatem coloana de mercur din poziția de echilibru, care va fi frecvența micilor oscilații ale acestei coloane? (Se consideră procesele izoterme). Pentru ce lungime a coloanei de mercur frecvența de oscilație va fi minimă.

C: 1066 Să se calculeze distanța medie dintre moleculele unui gaz ideal aflat în condiții normale. Constanta lui Boltzmann $k = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$ J/K.

C: 1067 Se știe că apa dintr-un pahar se evaporă în cîteva zile. Să se evalueze ordinul de mărime al numărului de molecule de apă care se evaporă în medie în unitatea de timp. Numărul lui Avogadro $N_A = 6 \cdot 10^{26}$ kmol^{-1}.

Anul II, Anul III cu profil Electrotehnică

Proba de selecție pentru Olimpiada internațională de chimie 1977

C: 1068 Prin tratarea cu acid clorhidric a unui amestec de sulfură feroasă și fier rezultă un amestec gazos format din 90,9 % (procente de volum) hidrogen sulfurat. Să se calculeze procentul de sulfură de fier și procentul de fier din amestec.

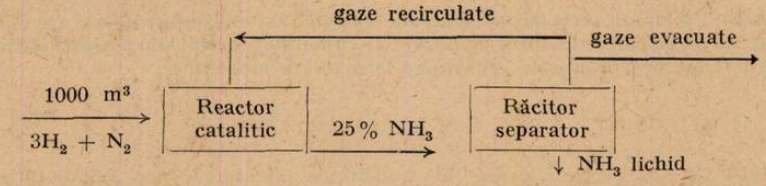
C: 1069 Un amestec format din cîte un mol din trei n-alcani a căror moleculă diferă prin cîte un grup metilen, este supus unei arderi incomplete, din care rezultă în total 12 moli de oxid și bioxid de carbon. Dacă se adaugă amestecului de oxid și bioxid de carbon 12 moli de

oxigen și se realizează prin ardere conversia integrală a oxidului de carbon în bioxid de carbon, rezultă un nou amestec, care conține 21 moli de gaz. Să se stabilească formulele brute moleculare ale celor trei n-alcani.

C: 1070 O substanță organică (a) cu formula brută moleculară $C_6H_{12}O_3$ trece prin hidroliză, efectuată cu o soluție de hidroxid de sodiu, în alți doi compuși (b) și (e). Prin oxidarea compusului (b) în două etape, se obține un compus (c), care tratat cu brom dă un produs de substituție (d), substituția având loc la un atom de carbon secundar. Prin hidroliza compusului (d) în prezența hidroxidului de sodiu, se obține compusul (e), care tratat cu o cantitate echivalentă de acid clorhidric trece în (f). Compusul (f) conține 40% C, 6,67% H, 53,33% O și poate fi obținut și dintr-un compus (h), care conține azot, printr-o singură reacție cu acid azotos. În acest caz, din 8,9 g compus (h) se obține 9g compus (f). Indicați formulele de structură ale compușilor menționați, precum și ecuațiile reacțiilor chimice care au loc.

C: 1071 100 g dintr-o soluție de hidroxid de sodiu și carbonat de sodiu, sînt titrate cu o soluție 0,5 *n* de acid clorhidric, în prezența fenolftaleinei. Virajul indicatorului, care corespunde neutralizării hidroxidului de sodiu și transformării carbonatului de sodiu în bicarbonat de sodiu, se realizează după adăugarea a 25 ml de acid clorhidric. Dacă se adaugă apoi cîteva picături de metiloranj și se continuă titrarea, se produce un nou viraj după adăugarea a 5 ml de acid clorhidric tot 0,5 *n*. Se știe că virajul metiloranjului, corespunde unei descompuneri totale a carbonatului de sodiu. Să se calculeze procentul de hidroxid de sodiu din soluția inițială.

C: 1072 În reactorul catalitic al unei instalații pentru fabricarea amoniacului, a cărei schemă este indicată mai jos, se introduc într-un timp *t*, 1000 m³ (în condiții normale dintr-un amestec format din 3 H_2 + N_2



Gazele care ies din reactor conțin 25% amoniac, iar gazele care recirculă, precum și cele care sînt evacuate din instalație, conțin 4% amoniac (procentele indicate sînt procente molare). Știind că volumul gazelor evacuate din instalație este de zece ori mai mic, față de volumul gazelor proaspete, intrate în reactorul catalitic în același interval de timp, să se calculeze: a) volumul, în condiții normale, al gazelor recirculate în timpul *t*; b) masa de amoniac lichid ieșit din răcitor-separator în timpul *t*; c) randamentul în amoniac al instalației.

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4710 Un ascensor este în urcare uniform accelerată cu $a = 0{,}2$ m/s². O persoană din ascensor scapă un obiect de la înălțimea *h* față de podeaua ascensorului ($h = 1$ m). Un observator din afară, imobil față de pămînt, observă cele două evenimente — scăparea obiectului și sosirea acestuia pe podea — la aceeași înălțime față de pămînt. Considerînd $g = 9{,}8$ m/s², să se calculeze timpul căderii libere a obiectului și vitezele ascensorului corespunzătoare celor două evenimente.

Prof. *Alexandru Mihail*, Roșiorii de Vede

L: 4711 Masa Lunii este de 81 ori mai mică decît masa Pămîntului, iar raza Lunii este 3/11 din raza Pămîntului. Distanța de la Pămînt la Lună, socotită din centrele lor, este de 60 raze pămîntești. Să se calculeze: a) de cîte ori este mai mică greutatea unui corp pe Lună, decît greutatea aceluiași corp pe Pămînt; b) perioada de rotație a Lunii în jurul Pămîntului; c) care este prima viteză cosmică pentru Lună; d) poziția unui punct între Pămînt și Lună, în care să nu se manifeste forța gravitațională, datorată acestor două corpuri cerești. Se presupun cunoscute: $R_p = 6400$ km — raza medie a Pămîntului și $g_{0p} = 9{,}8$ m/s² — accelerația gravitațională la suprafața Pămîntului.

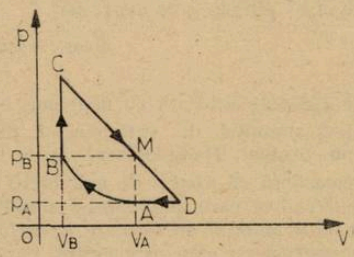
Prof. *Grigorescu Ștefan*, București

* Se primesc soluții pînă la 28 aprilie.

L: 4712 1. Arătați că prin compunerea a două mișcări oscilatorii armonice, de aceeași pulsație, ce se efectuează pe două direcții perpendiculare, se obține o mișcare unică având drept traiectorie o elipsă. 2. Cum este orientată elipsa și în ce sens este parcursă, cînd diferența de fază $\Phi = \varphi_x - \varphi_y$ este: a) $\Phi = 0$, și $\Phi = \pi$; b) $\Phi = \frac{\pi}{2}$ și $\Phi = \frac{3\pi}{2}$; $\varphi_x \rightarrow$ faza inițială pe direcția axei Ox, iar φ_y faza inițială pe direcția axei Oy.

Prof. *Grigorescu Ștefan*, București

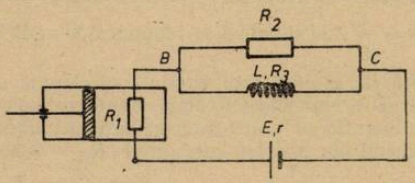
L: 4713 Se consideră ciclul ABCMD din figură. Se cunosc: temperatura T_M a gazului în punctul M și relația: $\lambda p_B = p_A$ unde $\lambda = \frac{V_B}{V_A}$. Calculați timpul în care un conductor de



densitate d, rezistivitate ρ și căldură specifică c, străbătut de un curent cu intensitatea I se încălzește de la 0K la temperatura T_A. Același curent I într-un solenoid cu numărul de spire N, inductanță L, confecționat din conductorul mai sus amintit, produce un cîmp magnetic H.

Elev *Czier Zoltan*, Salonta

L: 4714 Pentru circuitul din figură se cunosc: rezistorul cu rezistența $R_1 = 2\ \Omega$ care se află în interiorul unui cilindru închis cu piston ce conține un gaz ideal care ocupă volumul $V_1 = 1{,}5 \cdot 10^{-3} m^3$; bobina L cu $N = 300$ spire de lungime $l = 20$ cm, care generează un cîmp magnetic cu intensitatea $H = 3000$ A/m; bateria cu t.e.m de 31 V, iar rezistența interioară $r = 0{,}2\ \Omega$.



La trecerea curentului prin rezistorul R_1 timp de 10 secunde, gazul își mărește volumul la $V_2 = 4{,}5 \cdot 10^{-3}$ m³, iar energia sa internă crește cu $\Delta U = 200$ J. Presiunea gazului se menține constantă la valoarea $p = 10^5$ N/m². Să se determine: a)curenții prin rezistori și bobină; b) rezistențele R_2 și R_3.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L: 4715 Un motor electric este alimentat cu curent alternativ care are tensiunea U și frecvența f. Curentul absorbit de motor are intensitatea I la un factor de putere cos φ. Care este capacitatea condensatorului și puterea sa reactivă dacă legat în paralel cu motorul mărește factorul de putere la cos φ'. Numeric: $U = 220$ V; $f = 50$ Hz; $I = 20$ A; cos $\varphi = 0{,}6$; cos $\varphi' = 0{,}8$.

Ing. *Bratu Polidor*, București

L: 4716 Într-un acvariu la adîncimea h se pune un lichid, de indice de refracție absolut n, care-l umple în întregime. Un pește așezat în acvariu vede prin reflexie pe suprafața liberă a lichidului, dintre obiectele situate pe fundul acvariului, numai pe cele situate la o distanță mai mare decît d, față de proiecția poziției sale pe fundul acvariului. Să se determine distanța față de suprafața liberă a lichidului la care se găsește peștele la momentul considerat. Aplicație numerică: $h = 0{,}5$ m, $d = 0{,}8$ m, $n = \frac{4}{3}$.

Stud. *Slavici Titus*, Timișoara

L: 4717 Se consideră o lentilă biconcavă din aer, cu razele de curbură de 4 cm respectiv 2 cm. 1) Să se studieze convergența lentilei din aer dacă ea este așezată într-un mediu cu indicele de refracție $n = 1{,}5$. Să se generalizeze problema. 2) Să se determine mărirea lentilei pentru un obiect de 3 cm, aflat la 6 cm de lentilă dacă mediul înconjurător este cel de la punctul 1 și mărirea pentru cazul cînd acest mediu are întinderea de la $-\infty$ pînă la focarul din dreptul lentilei (F'), iar de la F' pînă la $+\infty$ avem aer.

Prof. *Koch Vendelin*, Satu Mare

L: 4718 O cantitate de $^{32}_{16}S$ este iradiată cu neutroni. Nucleele de sulf sînt ciocnite în proporție de 1: 100. Nucleul atomului de sulf ciocnit de un neutron se transformă într-un nucleu de $^{32}_{15}P^*$ și un proton. Radiofosforul emite radiații β avînd timpul de înjumătățire de 15 zile. Se consideră că atomii de sulf loviți se transformă în radiofosfor instantaneu, sub acțiunea neutronilor, care sînt trimiși simultan. 1) Să se scrie ecuațiile nucleare și să se stabilească felul reacției de formare a radiofosforului (exoenergetică sau endoenergetică). 2) Care este energia cu care este emisă particula β dintr-un nucleu de fosfor? Se consideră că nu există alte radiații decît cele menționate. 3) Cu cît crește temperatura apei dintr-un calorimetru, într-un minut, datorită particulelor β obținute, dacă ele sînt culese integral de calorimetru? Se folosește o cantitate de 16 g de sulf și se știe că sistemul calorimetru și apă, are capacitatea calorică $\tau = 10^3$ J/grd. 4). Radiofosforul este utilizat la determinarea conținutului de lichid dintr-un anumit spațiu. În acest scop se toarnă în lichid 1 cm^3 dintr-o soluție de radiofosfor, care produce 252.10^7 dez/s. După 5 zile, 1 cm^3 din lichidul respectiv va produce 10^7 dez/s. Să se determine volumul lichidului. Se dau: $m_{P_{32}} = 31{,}98409$ a.m.u; $m_n = 1{,}00898$ a.m.u; $m_{S32} = 31{,}98224$ a.m.u.; $m_p = 1{,}00759$ a.m.u; 1 MeV $= 10^6$ eV; 1 a.m.u. $= 931$ MeV, 1eV $= 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ J; $N = 6 \cdot 10^{23}$ particule /mol și $\sqrt[3]{2} = 1{,}26$; $\ln 2 = 0{,}693$.

Prof. *Grigorescu Ștefan*, București

L: 4719 Raportul vitezelor de propagare a electronului pe două din orbitele staționare în atomul de hidrogen este $\frac{v_n}{v_1} = \frac{1}{5}$. Să se calculeze lungimea de undă de Broglie corespunzătoare orbitei superioare. Cunoscînd că, atomul este excitat, electronul aflîndu-se în starea n și la tranziția în starea fundamentală se emit succesiv două cuante, prima cu frecvența $\nu_1 = 2{,}33 \cdot 10^{14}$ Hz, să se găsească numărul cuantic al stării intermediare și lungimile de undă ale radiațiilor emise, arătîndu-se căror domenii din spectru corespund ($R_H = 3{,}28 \cdot 10^{15}$ Hz; $E_1 = 13{,}5$ eV).

Prof. *Chivu Ion*, Roșiorii de Vede

L: 4720 Într-un cîmp magnetic omogen și uniform un electron descrie o mișcare circulară uniformă. Presupunînd că inducția magnetică a cîmpului în care se rotește electronul a crescut cu $\Delta B = 10^{-3}$T, iar raza traiectoriei a rămas neschimbată, cu cît se modifică frecvența mișcării de rotație a electronului?

Lect. univ. *Ioan Druică-Zeletin*, București

L: 4721 Un fascicul de ioni de heliu monovalenți și bivalenți pătrund într-un cîmp magnetic a cărui inducție este $\vec{B}$. Ionii se deplasează într-un plan perpendicular pe direcția vectorului $\vec{B}$. Comparați razele traiectoriilor ionilor monovalenți și bivalenți dacă: a) ionii au aceeași viteză; b) ionii au fost accelerați sub aceeași diferență de potențial.

Lect. univ. *Ioan Druică-Zeletin*, București

L: 4722 Nucleele atomice ale unor elemente pot fisiona, adică se pot sparge în două sau mai multe fragmente. Considerați că un nucleu are forma unei sfere de rază $r = 8{,}0 \cdot 10^{-15}$ m și că în urma fisiunii apar două fragmente identice și de formă tot sferică. Fie $Q = 1{,}472 \cdot 10^{-17}$ C sarcina electrică a nucleului inițial. Considerînd că densitatea materiei nucleare este constantă, să se afle: a) forța de interacție electrostatică dintre cele două fragmente imediat după formare (cînd se află în contact); b) vitezele celor două fragmente în momentul în care distanța dintre ele este foarte mare (teoretic infinită) dacă masa fiecărui fragment este $m = 3{,}95 \cdot 10^{-25}$ kg.

Lect. univ. *Ioan. Druică-Zeletin*, București

L: 4723 Într-un recipient se află 336 l amestec de metan și oxigen necesar arderii metanului la 0°C. După arderea amestecului și condensarea apei se eliberează 448 l gaz în condiții normale. Care sînt presiunile parțiale ale metanului și oxigenului?

Elev *Bătrînescu Gh.* Ploiești

L: 4724 Sulfatul unui metal bivalent formează 17,2 g cristalhidrat ce conține 21 % H_2O. Prin încălzire cristalohidratul pierde 15,7 % din masa sa. Substanța eliminată din 2 moli cristalohidrat, reacționează la 27°C și 684 mm Hg, cu compusul unui alt metal bivalent, obținîndu-se (în condițiile specificate) 20,51 l gaz cu densitatea de 0,585 g/l. Determinați formula cristalohidratului.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L: 4725 12 g de amestec echimasic din două metale reacționează cu acidul azotic degajînd 7 l gaz a cărui densitate în raport cu azotul este de 0,2714. Determinați cele două metale știind că au masa atomică < 70.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L: 4726 Se dă următorul șir de reacții:
1) a + b + $H_2O \rightarrow$ c; 2) d + e $\rightarrow$ $CaCO_3 + H_2O$; 3) Me + f $\rightarrow$ g + h; 4) c + e $\rightarrow$ i + + $Al(OH)_3$; 5) Me + h $\rightarrow$ j; 6) g + $H_2O \rightarrow$ b + f; 7) j + $H_2O \rightarrow$ b + h; 8) $Al(OH)_3$ + b $\rightarrow$ c
Se cere: a) să se identifice metalul și substanțele notate cu literele a — j și să se egaleze ecuațiile de mai sus; b) care este importanța practică a reacțiilor 1; 2; 4; c) ce caracter al substanțelor g și i este exprimat prin reacțiile 6 și 7. Cum se explică acest caracter? d) Care este cauza pentru care are loc reacția 8?

Prof. *Ghiorghiță Rodica*, Focșani

L; 4727 Topiți într-o flacără oxidantă pe un capac de creuzet cantități egale de carbonate de natriu și azotat de potasiu și adăugați puțin $MnSO_4$. Ce indică culoarea verde rezultată? Adăugați puțin acid acetic. Ce arată culoarea violetă-roșie rezultată? Scrieți reacțiile care au loc discutînd procesele redox.

Prof. *Budescu Emilia*, Petrila

L: 4728 Se dă un amestec echimolecular A de 20,8 g CuO și CdO. Amestecul A se reduce cu hidrogenul rezultat din reacția unui amestec B de NaH și KH cu apa; din ultima reacție, rezultă un amestec C de hidroxizi. Se cere: 1) compoziția amestecurilor A, B și C; 2) să se arate dacă amestecurile B și C sînt (sau nu) echimoleculare; 3) volumul soluției H_2SO_4 10 *n* care neutralizează amestecul C.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L: 4729 Se ard în exces de oxigen 30 ml dintr-un amestec de H_2 și CH_4. După combustie volumul total s-a redus cu 46 ml. Cîte procente de H_2 și CH_4 se află în amestecul inițial?

Stud. *Preda Laurențiu*, Ploiești

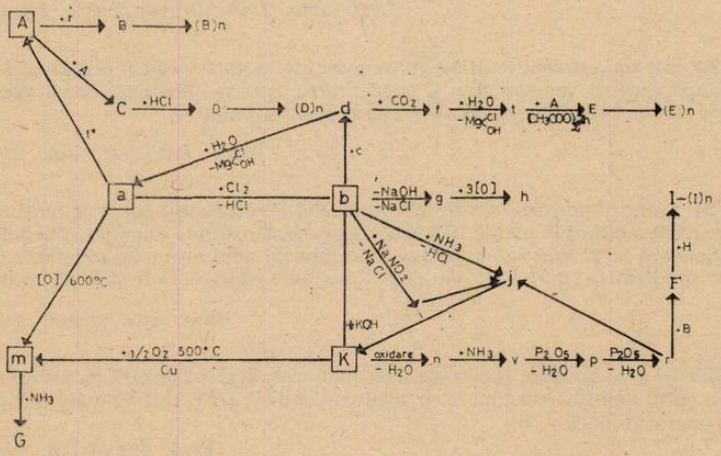
L: 4730 Acetona se produce industrial prin dehidrogenarea catalitică a alcoolului izopropilic. Pe această cale se obține o cantitate de acetonă echivalentă cu cea rezultată la prepararea fenolului din 2000 kg benzen cu un randament $\eta = 97{,}5\%$. 1/3 din acetona obținută servește ca materie primă la fabricarea metacrilatului de metil (monomerul sticlei plexi). 1. Ce volum de gaze de cracare, cu un conținut de 8 % propenă (în volume) a fost necesar pentru prepararea alcoolului izopropilic? 2. Ce cantitate de metacrilat de metil s-a obținut ($\eta = 87\%$).

Elevă, *Tunaru Adriana*, Bîrlad

L: 4731 Compusul 2,3 — dimetil —2 pentenă în urma ozonolizei formează doi produşi A şi B. Din compusul A se obţine acidul α metil-acrilic. Ce cantitate de substanţe A, B şi acid α metil-acrilic se obţin din a grame compus iniţial. Să se indice dacă B faţă de A este izomer, omolog sau tautomer.

Prof. *Ciocoiu D-tru*, Tg. Jiu

L: 4732 Se dă schema :



Se cere : 1) să se identifice substanţele şi să se scrie ecuaţiile reacţiilor chimice precizîndu-se că reacţia de transformare a substanţei a în b este fotochimică 2) Să se denumească substanţele macromoleculare : $(B)_n$, $(D)_n$, $(E)_n$ şi $(I)_n$ şi să se indice denumirea şi utilizările substanţei G ; 3) Să se scrie ecuaţiile reacţiilor dintre substanţa m şi acidul carbolic precizînd denumirile produşilor rezultaţi în funcţie de natura catalizatorilor, 4) Să se arate prin ce se aseamănă substanţele m şi n, deşi fac parte din clase diferite. Să se argumenteze prin ecuaţii chimice.

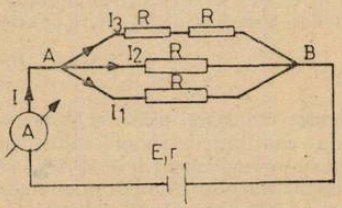
Prof. *Badiu Victor*, Huşi

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU *

G: 3107 Distanţa pe care o parcurge un turist este de 60 mm pe harta reprezentată la scara 1 : 400.000. Să se calculeze viteza cu care se deplasează turistul, ştiind că a ajuns la aceeaşi oră cu un biciclist care a parcurs acelaşi traseu cu viteza de 12 km/h dar a plecat la 2 ore după turist.

Stud. *Olteanu Virgil*, Iaşi

G: 3108 Se dă următorul circuit (fig.) : Ştiind că $E = 112$ V, $U = 110$ V, şi $I = 5$ A, să se calculeze : r, I_1, I_2, I_3.



Prof. *Tudose Constantin*, Poienarii Apostoli

* Se primesc soluţii pînă la 28 aprilie.

BIBLIOTECA „ASTRA"
S I B I U

G: 3109 Un pieton are de parcurs distanța dintre două localități A și B. Lungimea pasului său este în medie de 0,60 m, iar frecvența pașilor săi este 1,5 pași/s. Care este distanța dintre cele două localități, dacă el a străbătut-o în 1,5 ore?

Prof *Tudose Constantin*, Poienarii Apostoli

G: 3110 Un motor electric cu puterea de 100 W funcționează timp de 3 h. Ce cantitate de apă cu temperatura inițială de 20°C s-ar încălzi pînă la fierbere folosind aceeași energie consumată de motor, dacă randamentul de încălzire este de 90% (Se dă $c_{H_2O}=4200$ J/kg. grd.)

Prof. *Tudose Constantin*, Poienarii Apostoli

G: 3111 O baie de galvanostegie este alimentată la tensiunea electrică continuă U egală cu tensiunea maximă de lucru a acesteia. Curentul maxim ce circulă prin baie corespunzător tensiunii U este I_{max}. Să se determine mărimea rezistenței electrice a unui reostat care conectat în serie cu baia, conduce la funcționarea acesteia cu un curent minim $I_{min} = k\ I_{max} (k < 1)$. Rezistența electrică proprie a băii se va considera constantă.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

G: 3112 Determinați t.e.m.a unui generator avînd la dispoziție următoarele materiale: ampermetru, rezistențe, conductoare de legătură.

Stud. *Olteanu Virgil*, Iași

G: 3113 Un reșou cu rezistența $R = 200\ \Omega$ este conectat în serie cu un sistem de patru becuri legate între ele în paralel, care au rezistențele: $R_1 = 200\ \Omega$, $R_2 = 240\ \Omega$, $R_3 = 300\ \Omega$. Tensiunea de la bornele alimentatorului este de 210 V. Să se determine: 1) intensitatea curentului care trece prin reșou; 2) intensitatea curentului care trece prin fiecare bec. 3) costul total al energiei consumate în două zile, dacă 1 kWh costă 30 de bani.

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

G: 3114 Dacă ne aflăm într-un puț de mină putem să vedem stelele în timpul unei zile însorite? De ce?

Elevă *Gheorghe Gabriela*, Galați

G: 3115 Care sînt asemănările dintre un ochi și un aparat de fotografiat?

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

G: 3116 Între o oglindă convergentă și o lentilă convergentă este așezat un corp AB (AB între focarul oglinzii și dublul distanței ei focale). Centrul C al oglinzii reprezintă focarul lentilei, iar distanța de la vîrful la centrul oglinzii $VC = f_1$ (distanța focală a lentilei). Să se deseneze imaginea lui AB dată de lentilă, știind că imaginea A'B' dată de oglindă reprezintă obiectul lentilei. Ce puteți spune despre ea? Să se afle mărimea ei știind că: $p' = 30$ cm, $f = 10$ cm, $o = 5$ cm, unde p = distanța de la vîrful oglinzii la obiect, p' = distanța de la vîrful oglinzii la imaginea dată de aceasta, f = distanța focală a oglinzii, iar o = mărimea obiectului AB.

Elevă, *Trufică Adriana*, Cîmpina

G: 3117 Zincul reacționează cu 10 g HCl, iar gazul format este introdus într-un tub în care se găsește CuO. Ce cantitate de cupru s-a obținut la sfîrșitul reacției.

Elevă, *Tutius Teodora*, Orșova

G: 3118 O soluție de NaOH care conține $6{,}023 \cdot 10^{23}$ particule reacționează cu 1 l soluție H_2SO_4 0,5 m. Precizați: a) care substanță este în exces; b) cantitatea de soluție 2 m ce se poate prepara din substanța formată în reacție.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

G: 3119 Cîtă apă trebuie să se adauge în 500 ml soluție de acid sulfuric cu concentrația de 48% ($\rho = 1{,}38$ g/cm³) pentru a se obține o soluție cu concentrația de 10%?

Elevă, *Cosma Daiana*, Alba Iulia

G: 3120 Se fabrică 365 kg acid clorhidric prin sinteza directă. Jumătate din acidul obținut se dizolvă în 200 kg H_2O. Cealaltă jumătate se folosește în scopul obținerii clorurii de amoniu. Se cer: a) scrierea reacțiilor care au avut loc; b) volumele de hidrogen și clor întrebuințate, măsurate în condiții normale; c) cantitatea de NH_4Cl obținută; d) concentrația soluției de acid clorhidric obținută.

Elevă, *Cosma Daiana*, Alba Iulia

G: 3121 Cîtă soluție 2 *m* de HCl se poate prepara dacă pentru obținerea acestuia se utilizează H_2 rezultat în urma conversiei cu vapori a 224 l CH_4. Randamentul conversiei este de 75%.

Elev, *Jurj Roniel*, Arad

G: 3122 Se amestecă 400 g soluție H_2SO_4 11% avînd $\rho = 1{,}12$ g/cm³, 400 g soluție H_2SO_4 22% avînd $\rho = 1{,}22$ g/cm³, 400 g soluție H_2SO_4 33% cu $\rho = 1{,}36$ g/cm³ și 80 cm³ apă distilată. Determinați concentrația procentuală, molaritatea precum și normalitatea soluției rezultate.

Elev, *Romulus Banu*, București

G: 3123 Se dă următorul șir de ecuații:

$$a + CO_2 + b \rightarrow c; \quad c + NaCl \rightarrow d + e; \quad d \rightarrow f + b + CO_2;$$

$$e + Ca(OH)_2 \rightarrow a + b + CaCl_2; \quad e + b \rightarrow d + NaOH;$$

a) Să se identifice substanțele: a — f... și să se stabilească coeficienții; 2) să se calculeze ce cantitate de substanță a în kg se consumă pentru obținerea a 530 kg de produs finit f dacă randamentul transformării este 80%.

Prof. *Neață Iulian*, Baia de Aramă

G: 3124 Stabiliți care din următoarele reacții sînt posibile, bazîndu-vă pe proprietățile substanțelor respective. Explicați pe scurt. a) $H_2SO_4 + 2\ NaBr \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ HBr$; b) $2\ HCl + K_2SO_4 \rightarrow 2\ KCl + H_2SO_4$; c) $H_2SO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + H_2$; d) $CuO + H_2O \rightarrow Cu(OH)_2$; e) $CaCO_3 + 2\ NaOH \rightarrow Ca(OH)_2 + Na_2CO_3$; f) $CuO + H_2 \rightarrow CuH_2 + 1/2\ O_2$; g) $Ag_2O + H_2O_2 \rightarrow 2\ AgOH$; h) $FeS_2 + 2O_2 \rightarrow Fe + 2\ SO_2$; i) $H_2SO_4 + 2NaF \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ HF$; j) $CaC_2 + H_2O \rightarrow CaO + C_2H_2$.

Elev, *Romulus Banu*, București

G: 3125 În trei rezervoare se găsesc 45 t sol. H_2SO_4 98%. Dacă cantitatea de soluție din rezervorul al doilea s-ar dubla, iar cea din al treilea s-ar tripla cantitatea totală ar fi de 84 t. În cazul că se triplează soluția din rezervorul al doilea și se dublează cantitatea de soluție din al treilea soluția finală ar depăși cu 3 t pe cea din cazul precedent. Determinînd cantitățile existente în fiecare rezervor, se cere: a) cantitatea de piatră vînătă ce poate fi obținută cu acidul din primul rezervor; b) cantitatea de calaican ce se poate prepara cu acidul din al doilea rezervor știind că în acest caz folosim o soluție diluată; c) cantitatea de acid fosforic ce se poate fabrica utilizînd soluția din al treilea rezervor.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

G: 3126 Suma numerelor atomice a trei elemente este 30. Suma primului număr cu dublul celui de-al doilea întrece cu 2 suma celui de al doilea cu triplul celui de-al treilea. Se cere: a) să se găsească cele trei numere atomice dacă primul este media aritmetică a celorlalte două; b) să se denumească elementele și să se arate modul de repartizare a electronilor în învelișul electronic; c) poziția elementelor în sistemul periodic; d) caracterul electrochimic, valența față de oxigen, hidrogen și fluor; e) să se arate etapele și localitățile în care se obține unul din cele trei elemente; f) să se enumere cinci aliaje în care se găsește elementul de la punctul (e).

Prof. *Badiu Victor*, Huși

I.P.I. c. 7646

Index 41460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV FEBRUARIE 1978

2

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 2 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Cunoaşterea naturii impune interacţiunea disciplinelor de prof. *Pavai Alexandru*, Dej 25
2. Nomenclatura compuşilor organici potrivit sistemului I.U.P.A.C. de prof. *Gheorghiţă Rodica*, Focşani 29
3. Pentru cercuri de fizică : Frecarea şi temperatura de abs. *Chină Remus* şi elev *Petrică Mihai*, Giurgiu 34
4. Pentru cercuri de chimie : Analiza funcţională calitativă şi cantitativă. Acizi carboxilici de prof. *Ştefănescu Evdochia*, Galaţi 37
5. Eminescu şi fizica de prof. *Iunian Chelu*, Bucureşti 39
6. Sesiunea naţională a elevilor de referate şi comunicări de chimie 1977 39
7. Probleme rezolvate (L : 4657, 4660) 41
8. Chestiuni de examen (C : 1073—1086) 44
9. Probleme propuse pentru liceu (L : 4733—4746) 46
10. Probleme propuse pentru gimnaziu (G : 3127—3141) 48
11. Rubrica rezolvatorilor de probleme

ANUL XV | 2 | FEBRUARIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA JUDEȚEANĂ
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 2 februarie 1978

CUNOAȘTEREA NATURII IMPUNE INTERACȚIUNEA DISCIPLINELOR

Prof. *PAVAI ALEXANDRU*, Dej

În prima parte a secolului nostru în științele naturii, a apărut o tendință pronunțată de specializare, în cursul căreia multe cunoștințe s-au acumulat și s-au adîncit în fiecare ramură a științei.

Diferențierea conținutului și a metodologiei s-a dovedit însă temporară și aparentă prin faptul că, în urma adîncirii cunoștințelor au apărut și unele analogii și asemănări între domenii considerate relativ străine. Au apărut și o mulțime de probleme comune, condiționări reciproce și posibilități de rezolvare numai prin colaborare. A apărut astfel un nou fel de integrare a științelor.

Prin maturizarea unor științe și prin crearea și dezvoltarea unor ramuri speciale de matematică, a pătruns și pătrunde matematica-citeodată cu rezultate spectaculoase — în toate științele și domeniile de activitate umană.

Fizica la fel, studiind fenomenele fundamentale ale naturii, a devenit indispensabilă în cercetarea și explicarea multor fenomene din chimie și biologie.

În urma dezvoltării rapide și a întrepătrunderii științelor clasice specializate și ultraspecializate — mai ales în ultimii 30 de ani — au apărut și s-au dezvoltat științe de graniță, dintre care unele au și cîștigat o independență. Astfel a apărut biofizica — cu ramura sa cea mai modernă bionica—biochimia, cibernetica, biologia moleculară și cuantică, neurocibernetica etc. Enumerarea amintește numai cîteva din cele în eare sînt implicate în mod direct sau indirect biologia și fizica.

În cadrul acestui articol, vom ilustra prin cîteva exemple simple cum unele fenomene și probleme din viața animalelor pot fi înțelese și explicate numai pe baza cunoștințelor din fizică — problematică ce face parte din biofizică.

Vederea la om și la majoritatea animalelor este în legătură cu radiațiile electromagnetice emise de Soare-principala sursă de radiații — și reflectate de obiecte înspre organul de recepție — ochiul. Undele electromagnetice mai scurte decît 290 mμ (1 mμ = 10^{-9} m) sînt absorbite de straturile de ozon din atmosferă din care cauză în evoluția organismelor ochiul n-a fost sensibilizat spre aceste lungimi de undă, nefiind semnificative în orientarea vizuală în mediu a celor mai multe organisme. De altfel undele mai scurte de 255—260 mμ distrug substanțele organice (proteine și nucleoproteine) fiind vătămătoare organismului. Pentru undele electromagnetice mai lungi, majoritatea obiectelor sînt transparente, aceste unde interacționează slab cu substanța, nefiind astfel utile ca purtători de informații în scopul vederii. Deja cuantele razelor infraroșii au o energie prea mică /$\varepsilon = h\nu$/ și natura n-a găsit o reacție de fotosinteză pentru detectarea lor în scopul vederii. Din argumente biologice, rezultă că vedera în roșu s-a format pe o treaptă superioară de dezvoltare. Insectele nici nu văd în roșu însă văd în ultraviolet apropiat. Albinele și muștele văd în ultraviolet pînă la 300 mμ.

Soarele emite un spectru foarte larg de unde electromagnetice, dar distribuția energetică a spectrului nu este uniformă, valorile de intensitate mai mare se situează pe intervalul 450—650 mμ. Devine astfel explicabil din ce cauză în procesul îndelungat de evoluție natura a favorizat — la cele mai multe animale — formarea vederii bazate pe unde electromagnetice, sensibilizînd ochiul numai pe partea spectrului cuprinsă între 400 și 700 mμ.

Ce înseamnă însă vederea? Oare neapărat trebuie să se bazeze pe unde electromagnetice?

Este evident că esența vederii constă în obținera informațiilor suficiente în scopul formării unei imagini fidele obiectelor în organe de recepție și prelucrare. În acest sens ar fi indiferent cine este purtătorul informațiilor, dacă există organe adecvate de recepție care să le convertească în imagini. Privită în această accepțiune generală, vederea în natură se realizează în mai multe feluri, dar în fiecare caz, numai prin intermediul undelor, care pot fi sonore „obișnuite" cuprinse între 16 Hz și 20.000 Hz, ultrasunete cuprinse între 20 kHz și 200 kHz, raze infraroșii și ultraviolete, lumina polarizată etc.

În ultimii 30—40 de ani a apărut şi o gamă mare de aparate tehnice, care pentru detectarea, localizarea şi chiar vederea obiectelor — ca şi vieţuitoarele — folosesc unde de natură diferită.

Să ne gîndim numai la gama mare de radiolocatoare, la binoclurile în infraroşu care permit observaţii şi în timpul nopţii şi în condiţii cu vizibilitate redusă, — la autodirijarea rachetelor cu ajutorul razelor infraroşii, la locatori cu ultrasunete etc.

Înainte de a discuta soluţiile tehnice realizate în lumea animalelor privind vederea, să analizăm puţin din ce cauză ea se bazează pe folosirea undelor.

În ce priveşte purtătorul de informaţii se impune condiţia să aibă o viteză mare de propagare. Din acest punct de vedere undele electromagnetice reprezintă o soluţie optimă ştiind că au viteză maximă de propagare în diferite medii (în vid $e = 3.10$ km/sec., iar în alte medii $v = \frac{c}{n}$ unde n este indice de refracţie absolut al mediului). Undele sonore au viteze de propagare mult mai modeste, 340 m/s în aer şi 1450 m/s în apă, necorespunzătoare cerinţei stabilite în anumite situaţii. De altfel ele sînt limitate la atmosferă şi hidrosferă. Faţă de viteza de deplasare a vieţuitoarelor, viteza sunetului totuşi este mult mai mare, reprezentînd o soluţie din acest punct de vedere realizată în natură.

Undele sînt emise de orice corp — devenind astfel surse de informaţii — sau prin emisie proprie (un animal în mişcare produce zgomot, un corp incandescent radiază lumină vizibilă, corpurile emit raze infraroşii) sau prin reflectarea undelor emise de alt corp care poate să fie chiar acela care recepţionează (metoda activă folosită de lilieci, delfini, sau de orbi).

Informaţiile în cazurile optime de vedere trebuie să asigure imagini în relief (holografice), adică în afara direcţiei şi distanţei obiectelor să furnizeze date referitor şi la forma lor. Sunetele obişnuite reflectate de mediul înconjurător pentru un om normal nu furnizează astfel de imagini, dar pentru orbi se realizează un fel de vedere prin sunete, auzul lor devine mai fin şi probabil şi posibilitatea de prelucrare în creier a informaţiilor sonore devine mai complexă.

Vederea în relief cu ochiul se realizează prin structura mozaicală a retinei, pe care se înregistrează distribuţia intensităţii luminoase a obiectului (ca şi la plăcile fotografice). Dar vederea în relief este întregită şi datorită comparării celor două imagini formate în cei doi ochi puţin diferite din cauza poziţiilor diferite ale ochilor faţă de obiect. Acest proces de comparare se realizează prin intermediul sistemului de biocurenţi — imaginea electrică a obiectului obţinută prin traductorii de pe retină — pe nivelul centrului de prelucrare a creierului. Sistemele biologice senzoriale de recepţie a mărimilor energetice radiante — traductorii — sînt sensibili numai la distribuţia intensităţii. În ochi, de exemplu, gradul de excitaţie a celulelor cu bastonaşe şi conuri variază în funcţie de amplitudinea oscilaţiilor şi respectiv de frecvenţa undelor dar direct nu sînt sensibile la diferenţele de fază ce există între undele recepţionate.

S-ar putea concepe o modalitate informaţională stereovizuală, holografică care să furnizeze informaţii complete nu numai despre prezenţa, poziţia şi eventual mărimea obiectelor — cum este în echolocaţia simplă — ci şi despre forma şi detaliile acestora, bazată pe distribuţia fazei variabile a undelor reflectate de obiecte. Modulaţia în fază a undelor reflectate efectiv se realizează datorită distanţelor diferite ale punctelor obiectului faţă de sursa emiţătoare. Ar trebui numai ca organul receptor să aibă modalitatea de convertire a acestei informaţii prin fază în informaţii prin amplitudine pe care deja poate să le descifreze.

Convertirea s-ar putea realiza pe baza fenomenului de interferenţă, dacă simultan cu emiterea undelor, semnalul intern corespunzător ar fi înregistrat într-un modul de memorie reprezentînd un fond de referinţă peste care să se suprapună semnalul înregistrat după recepţionarea undelor reflectate, purtătoare de informaţii pe baza distribuţiei fazoriale corespunzătoare obiectului. La suprapunerea celor două semnale, pe baza interferenţei, apare o distribuţie a amplitudinilor corespunzătoare distribuţiei fazelor pentru care organele de recepţie şi de prelucrare sînt deja sensibile şi s-ar forma stfel imaginea obiectului.

O soluţie bioholografică de acest gen se pare că este realizată în natură la lilieci. Cercetările au arătat că la aceste animale simultan cu emiterea ultrasunetelor şi centrul — unde se va înregistra semnalul recepţionat — primeşte semnalul emis. Astfel devine explicabil din ce cauză perturbaţiile exterioare, prezenţa altor surse de ultrasunete, care n-au fond propriu referenţial, de comparaţie — nu derutează pe lilieci.S-a demonstrat experimental că în cazul perturbaţiilor, liliecii întăresc semnalele interioare de comparaţie ca şi pe cele emise de ei în exterior probabil cu scopul diminuării relative a senzaţiilor produse de aceste perturbaţii.

În lumea animalelor, găsim o mare varietate de realizări — mai complexe sau mai puţin complexe — în privinţa orientării lor, detectării obiectelor din lumea lor înconjurătoare, vederea acestora în sensul generalizat.

Pasărea Guacharo din America de Sud, se orientează în peşteri şi în crăpăturile stîncilor unde este întuneric total, cu o siguranţă uimitoare, dar făcînd o mare gălăgie, scoţînd nişte ţipete îngrozitoare, recepţionînd apoi sunetele reflectate în scopul ocolirii obstacolelor.

Organele senzoriale ale insectelor sînt foarte sensibile la oscilații mecanice, cu ajutorul lor simt și deplasări foarte mici chiar pînă la 4.10^{-11}m. Între insectele de apă, Gyrimusul (gîndacii vîrtej) detectează obiectele de pe suprafața apei sau de pe mal pe baza undelor de apă generate de el și reflectate de aceste obiecte. Înotînd cu întreruperi, probabil, în pauze, detectează undele reflectate.

Între pești, există specii care emit sunete sub formă de impulsuri în apă, iar pe baza ecoului acești pești localizează suprafața, malul și fundul mării. Orientarea în apă în lumea peștilor se realizează și cu ajutorul cîmpurilor electrice. Anghila electrică crează în jurul său un cîmp electric slab, emițînd 300—1500 impulsuri electrice pe secundă, cu ajutorul unui organ care reprezintă 40% din corpul său. Acest organ este format din cîte 70 de coloane electrice pe fiecare parte a corpului legate în paralel, fiecare conținînd cîte 6—10 mii de lamele electrice legate în serie. Prin intermediul cîmpului electric detectează obiectele, probabil, prin sesizarea variațiilor constantei dielectrice.

Vederea șerpilor în general este slab dezvoltată, ei folosesc însă și alte mijloace de detecție. Viridusul din California, din familia șerpilor cu clopoței dispune de un organ detector foarte sensibil de unde infraroșii cu care distinge variații mici de temperatură egale cu 0,001°C. Cu acest organ, de la cîțiva metri, detectează și localizează — cu o precizie de sub 1 cm — șoarecele. Este interesant că acest organ detector distinge foarte bine victima de mediu, care — ca și de fapt corpul șarpelui — are o temperatură eventual foarte apropiată de temperatura țintei. Și ploșnița de casă are un organ detector în infraroșu și astfel și în întuneric, de la distanță de cîțiva metri reperează omul.

Cel mai studiat și astfel și cunoscut din acest punct de vedere este liliacul. Gura liliacului emite ultrasunete pe care urechea lui le recepționează după reflexie. Liliacul emite ultrasunetele sub formă de pachete de unde. Lungimea și durata unui impuls variază nu numai de la specie la specie, dar și în funcție de prezența obstacolelor sau a insectei reperate. Liliacul Rhinolophus ferrum equinum are o „instalație" relativ simplă, lucrează la o singură frecvență între 60 și 120 kHz, cu durata impulsurilor relativ mare (0,05—1 s). Gura acestui animal seamănă cu o trompetă prin care ultrasunetele sînt emise sub forma unui fascicul dirijabil cu care sondează spațiul. Liliacul obișnuit, — care trăiește și la noi — emite impulsuri mult mai scurte (max. de 0,001—0,002 s) cu o frecvență variabilă. Frecvența undelor la începutul impulsului este aproximativ 90 kHz și scade la sfîrșitul impulsului la 45 kHz. La acest liliac, este foarte plauzibilă ipoteza că modulația în frecvență are scopul de a forma imagini holografice prin interferență. Cînd în „cîmpul de vedere al liliacului nu se situează nici un obiect emite rar impulsuri, unul în 10—20 secunde, după reperarea unui obstacol sau insectă frecvența de emisie a impulsurilor crește pînă la 250 de impulsuri pe secundă. Reperarea unui obiect minuscul — ca un țînțar — și manevrările rapide în urmărire și prindere cer informații foarte precise. Frecvența mare a undelor face posibilă detectarea și identificarea obiectelor mici, iar frecvența mare a pachetelor de undă mărește precizia de localizare (fenomen cunoscut și din funcționarea radiolocatoarelor). Perfecțiunea zborului liliecilor este foate mare, ei observă și ocolesc obstacole mici, filiforme pînă la grosimi de 0,1 mm, disting insectele de alte obiecte de aceeași ordine de mărime. Eficiența lor de vînătoare a fost cercetată în laboratoare speciale, unde un exemplar mic de 3,5 g în 15 minute a prins aproximativ 175 țînțari, revenind în medie un țînțar în 5 sec.

Este interesant că un fluture de noapte din specia Autographa, care este ținta preferată a liliecilor, fără să aibă organ de emisie, are organ de recepție pentru ultrasunete. Cînd dintr-o direcție detectează impulsuri rare emise de lilieci „o ia la fugă", zboară în sens opus, dar cînd se trezește cu impulsuri rapide, dîndu-și seama că liliacul l-a reperat, prin manevrări în jos sau în sus, în zig-zag, încearcă să scape. Ca și liliecii în aer, delfinii în apă, folosesc sunetele și ultrasunetele cuprinse între 150 Hz și 150 kHz pentru descoperirea obstacolelor, pentru orientare și vînat. S-a demonstrat experimental că au o precizie foarte mare, sînt în stare să descopere peștișori de 10-15 cm lungime, ceea ce într-adevăr este o performanță știind că la pești refelexia undelor se produce aproape exclusiv de pe vezica înotătoare.

Lumina este o undă electromagnetică transversală în care intensitatea cîmpului electric și inducția magnetică oscilează perpendicular una pe alta și perpendicular pe direcția de propagare. În lumina naturală, nu există o direcție preferențială de oscilație, lumina naturală are o simetrie de revoluție în jurul direcției de propagare. După reflexia sau refracția undelor, lumina devine total sau parțial polarizată, adică oscilațiile se fac într-un singur plan sau ating amplitudine maximă într-un anumit plan.

Ochiul mamiferelor nu face diferență între lumina polarizată sau nepolarizată. Albinele și furnicile însă sînt sensibile la gradul de polarizare a luminii.

Ochiul albinelor — un ochi compus — este format din 6300 de ochi simpli, avînd forma unor bastonașe, așezate radial și prevăzute la un capăt cu o lentilă, iar la celălalt capăt cu o retină. Retina este împărțită în 8 sectoare, dintre care fiecare are rolul unui analizor al luminii polarizate.

Lumina naturală emisă de Soare nu este polarizată, traversînd atmosfera Pămîntului însă ea devine parțial polarizată, gradul maxim de polarizare atingîndu-l pe o direcție perpendiculară față de direcția Soarelui.

Ochiul albinelor privește cerul în 12600 de direcții și îl vede — datorită sensibilității ochiului la lumina polarizată — inegal luminat. Această luminozitate inegală îi asigură posibilitatea orientării după Soare și în cazul cînd Soarele este acoperit de nori, dacă o porțiune din cer este senină, căci lumina difuză trecută prin nori nu mai este polarizată. S-a demonstrat că unele crustacee, cum este Daphnia (puricele de apă) navighează tot pe baza luminii polarizate.

O altă problemă interesantă din lumea animalelor cu încă multe aspecte de asemenea neelucidate, este orientarea acestora în deplasările lor la distanțe mari.

Cercetînd migrația păsărilor, mai mulți cercetători au ajuns la concluzia că ziua orientarea se face după poziția Soarelui, iar acelea care zboară numai noaptea se orientează după poziția constelațiilor. Aceste păsări dispun de un „orologiu intern", au un ciudat simț de timp, prin care sînt în stare să ia în considerare mișcarea aparentă a Soarelui sau a stelelor. Cîteva exemplare de pitulice-pasăre care migrează fără conducători experimentați — au fost crescute izolate complet de natură, fără să vadă lumina Soarelui și a stelelor. Primăvara și toamna, păsările au fost foarte agitate chiar în perioada cînd cele libere au pornit pe drum. Această stare de agitație a persistat cîteva săptămîni, timpul normal cît trebuia să dureze migrația. Această experiență a demonstrat că este vorba de o proprietate ereditară și că există un „cronometru intern propriu" care arată cînd trebuie să pornească. Acoperind camerele lor cu o sticlă transparentă, s-a constatat că în perioada migrației întotdeauna s-au așezat într-o direcție bine determinată — direcția migrației. Pitulicele care migrează din Germania prin Spania, Gibraltar și ajung în Africa s-au așezat în direcția sud-vest, iar cele care migrează din Germania prin peninsula Balcanică în Africa s-au așezat întotdeauna în direcția sud-est. Primăvara însă — fiind tot reținute în Germania — s-au orientat în așa fel parcă ar fi fost în Africa și urma să migreze în Germania. Instalînd păsările într-un planetariu și schimbînd poziția constelațiilor, s-a constatat că după o mică ezitare păsările au ales direcția de zbor în așa fel parcă ar fi fost pe locul geografic de unde s-ar fi văzut bolta cerească conform planetariului. Orientarea păsărilor a devenit nesigură cînd au proiectat pe cupola planetariului constelații din emisfera sudică, constelații necunoscute de aceste păsări. Cu o pasăre s-a făcut o călătorie imaginară proiectînd consecutiv pe cupola planetariului imaginea boltei cerești corespunzătoare drumului pe care trebuia să-l urmeze. Pasărea pentru fiecare poziție intermediară a constelațiilor a ales direcția corespunzătoare de orientare, în care ar fi trebuit să zboare, dacă ar fi ajuns la locul geografic corespunzător, pînă cînd n-a apărut configurația constelațiilor corespunzătoare locului de sosire cînd s-a liniștit și a început să doarmă.

Mai puțin este cunoscut că și între fluturi sînt anumite specii (de ex. Herse Convolvuli din familia Spyngidae) care migrează. Spre sfîrșitul verii, pornesc pe rute bine determinate din Anglia, Suedia, Danemarca, Polonia spre sudul Europei și nordul Africii unde depun ouăle și apoi mor. Pînă în primăvară se dezvoltă generația nouă. Aceasta pornește spre nord unde depune ouăle și apoi moare. Toamna, următoarea generație reîncepe ciclul. Deci de-a lungul unui ciclu exsită două generații succesive care migrează în sensuri opuse pe aceeași rută.

Creierul lor — minusculă mașină electronică — codul lor genetic cum funcționează și acționează, cum reușesc să se orienteze, de unde au energia necesară să parcurgă sute și mii de kilometri sînt încă probleme de elucidat.

Multe cercetări s-au întreprins și în legătură cu problema următoare: cum regăsesc animalele cuiburile lor cînd sînt luate și duse în alt loc. Din Berlin 28 de rîndunici au fost transportate la Londra (900 km) Madrid, (1800 km) și Athena (1850 km). În decurs de 8 zile din fiecare loc două rîndunici au apărut din nou pe cuiburile lor.

Se admite că pe o rază de 10—30 km, cunoașterea după văz asigură orientarea lor, dar la distanțe așa de mari?

Pe baza experiențelor efectuate, se presupune că într-adevăr animalele au un simț foarte dezvoltat al timpului bazat pe mișcarea diurnă, care persistă chiar și pînă la 100 de zile în funcție de specie (la șobolanii închiși în întuneric 100 zile și chiar un an).

S-a demonstrat experimental că dacă păsările sînt supuse timp mai îndelungat la zile mai scurte sau mai lungi — artificial crescute — decît cele normale „ceasurile" lor se dereglează, întîrzie sau grăbesc și păsările nu mai sînt în stare să găsească direcțiile precise orientîndu-se după Soare sau stele. O explicație posibilă referitor la modul de orientare a păsărilor pe distanțe mari ar fi aceea care presupune că păsările — la care orientarea după Soare și stele este foarte dezvoltată — au un simț fin spațio-temporal. În memoriile lor, parcă ar fi înregistrată mișcarea aparentă a Soarelui (stelelor) în funcție de timp și locul geografic. Fiind duse în alt loc geografic, apare o discordanță între cele observate și cele înregistrate. În funcție de diferența longitudinilor, apare un decalaj în timp care — cu ajutorul cronometrului biologic intern — este precis sesizabil de păsări. Diferența latitudinilor celor două locuri geografice, rezultă din variația înălțimii

deasupra orizontului Soarelui sau a stelelor. Din aceste două elemente deja ar avea informații necesare pentru determinarea direcției de zbor pentru revenirea la cuib.

Nu numai păsările, ci și alte animale au un simț foarte dezvoltat de orientare. Furnicile se orientează în deplasările lor după Soare. Ca să-și mențină direcția de deplasare — ca și păsările direcția de zbor — trebuie permanent să țină seama de schimbarea continuă a poziției Soarelui (datorită mișcării aparente pe cer). Furnicile dacă sînt împiedecate de un obstacol — care acoperă totodată și Soarele — se opresc. Dacă după cîteva ore se îndepărtează obstacolul, ele își continuă drumul în direcția anterioară. Interesant este că între timp Soarele — după care s-au orientat — și-a schimbat mult poziția lui pe cer (în fiecare oră se mișcă cu 15°). Furnicile iau însă în considerare acest lucru în orientare, măsurînd cumva durata „eclipsei totale de Soare". Experiențele făcute cu Corophium curvispinum devium — care se orientează la fel după Soare dar nu este adaptată la variații mari de distanță — au demonstrat că ea nu dispune de posibilitatea de reorientare ca păsările. Fiind transportate din Italia în Argentina, animalele din amintita specie au păstrat orientarea lor în mișcarea față de acasă neputînd „regla" ceasurile lor după timpul local de orientare, față de poziția mult schimbată a Soarelui.

Și păsările pot fi derutate în orientare. Un porumbel al cărui „ceasi ntern" a fost artificial dereglat cu 6 ore înainte, a fost transportat în spre sud și lăsat liber dimineața la orele 6. Ca să ajungă acasă trebuia să zboare spre nord. „Ceasul lui intern" însă indica orele 12, din care cauză nordul pentru el era în direcția opusă Soarelui și a început să zboare din această cauză spre vest. Porumbeii de control cu ceasuri interne nedereglate însă au ales corect direcția de zbor spre nord, direcția perpendiculară față de poziția Soarelui în acel moment.

În afara păsărilor care se orientează după Soare și stele, sînt specii de păsări — de exemplu Erithacus rubecula sau măcăleandrul care la fel de bine se orientează și cînd cerul este complet acoperit. Se presupune că sînt păsări care se orientează prin intermediul cîmpului magnetic.

Experiențele făcute cu măcăleandrul au demonstrat că el pierde posibilitățile de orientare dacă este așezat într-o colivie de fier (care ecranează cîmpul magnetic) pe lîngă faptul că un cîmp magnetic exterior artificial creat nu influențează orientarea.

Probabil, există mai multe modalități privind mecanismul de orientare în lumea animalelor necunoscute încă de oameni.

Numai cîteva exemple și în mod foarte sumar am putut descrie, față de foarte multele probleme existente — cercetate sau poate încă nesesizate — din natură. Subliniem că multe din explicațiile cauzale și funcționale privind mecanismul unor fenomene discutate aici, datorită stadiului actual al cunoașterii umane și datorită stadiului actual al posibilităților tehnico-științifice de investigație, se situează încă parțial în sfera ipotezelor.

Dar și din cele prezentate aici reiese că în biologie avem nevoie de cunoștințe foarte complexe de fizică, chimie și chiar de matematică ca să lucrăm explicativ și nu numai descriptiv. Reise că natura dispune de soluții tehnico-științifice foarte complexe și eficiente, că omul are foarte mult de învățat de la natură. Natura trebuie să fie studiată și în folosul progresului civilizației. Trebuie să fie cercetată, dar și ocrotită și în interesul vital al omenirii, întrucît omul trăiește și există numai și numai în natură ca parte componentă a acesteia.

NOMENCLATURA COMPUȘILOR ORGANICI POTRIVIT SISTEMULUI I.U.P.A.C.

Prof. *GHEORGHIȚA RODICA*, Focșani

La începuturile chimiei organice, puținele substanțe erau denumite prin nume comune — în mică măsură legate de structura compusului organic.

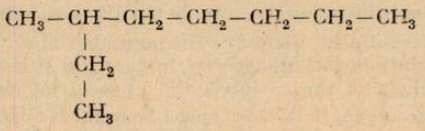
Numărul mare de substanțe organice înregistrate ulterior de literatura chimică organică, a dus la necesitatea unei sistematizări în nomenclatura organică. O primă încercare în acest sens a fost în anul 1892 la Geneva. Au urmat apoi frecvente revizuiri și completări ale sistemului de la Geneva.

Regulile internaționale actuale de nomenclatură sînt elaborate de comisii ale Uniunii Internaționale de Chimie Pură și Aplicată (I.U.P.A.C.) și permit identificarea structurii a zeci de mii de compuși organici după denumirea lor, sau denumirea acestora după structura lor.

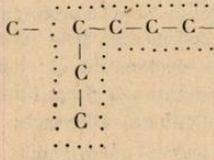
Pentru înțelegerea problemelor de nomenclatură trebuie să se cunoască cu precizie următoarele denumiri și formule:

CH_4	metan	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	hexan
H_3CCH_3	etan	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	heptan
$H_3CCH_2CH_3$	propan	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	octan
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	butan	$CH_3(CH_2)_7CH_3$	nonan
$CH_3(CH_2)_3CH_3$	pentan	$CH_3(CH_2)_8CH_3$	decan

Regulile fundamentale de denumire a compușilor organici după sistemul I.U.P.A.C. le vom preciza încercînd să denumim următorul alcan:



1. Se alege cea mai lungă catenă continuă de atomi de carbon și se denumește rădăcina corespunzătoare numărului de atomi din catenă.

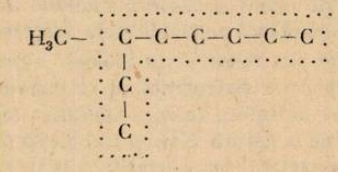


oct-

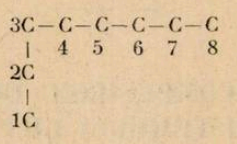
2. Deoarece nu există legături multiple sau alte grupe funcționale, se adaugă sufixul „an".

octan

3. Se identifică substituenții de pe catena octanului, în acest caz o grupă metil.



4. Se numerotează atomii de carbon din catenă astfel încît să se folosească numerele cele mai mici pentru substituenți.



5. Se indică atomii de carbon la care sînt atașați substituenții. 2—metiloctan

Deoarece pot exista mai multe puncte de ramificare au fost necesare unele convenții de punctuație și ordine de notare:

— Numerele de poziție se așează în fața prefixelor la care se referă și se separă printr-o liniuță.

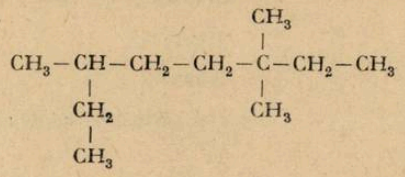
— Virgulele se folosesc între numerele care se referă la operații identice multiple, iar numărul de operații identice este specificat ulterior folosind di, tri, tetra etc. ca prefix al grupei atașate.

— Prefixele se aranjează în ordine alfabetică după prima literă a grupei alchil la care se referă. Ca urmare etilul este menționat înaintea metilului sau dimetilului.

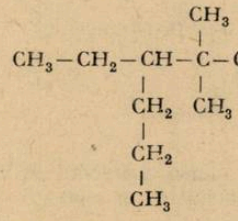
— Numele unei catene laterale cu mai mult de doi atomi de carbon precedat de numărul cel mai mic care indică poziția în care se leagă o grupă alchil la lanțul cel mai lung al

acestei catene laterale este așezat între paranteze. În fața parantezei se află numărul care indică poziția de legătură la catena principală.

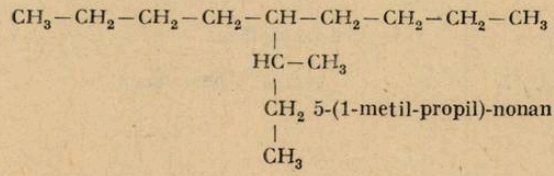
Toate aceste convenții pot fi ilustrate prin următoarele exemple:



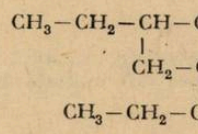
3,3,6 — trimetiloctan
(nu 3, 6, 6 —)



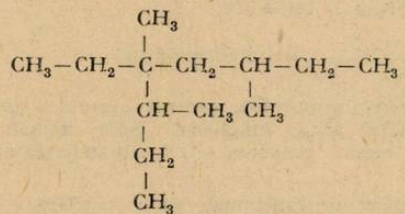
4-etil — 3,3-dimetilheptan
(nu 3-propil — 4,4-dimetil-hexan)



5-(1-metil-propil)-nonan

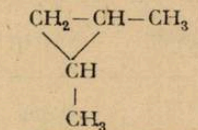


6-etil-3,4-dimetiloctan
(nu 3-etil-5,6-dimetiloctan)

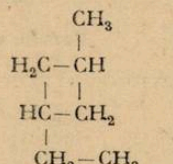


4-etil-3,4,6-trimetiloctan

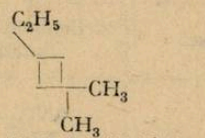
În cazul cicloalcanilor, se numerotează atomii de carbon din ciclu ținîndu-se seama de aceleași reguli. Sînt necesare cîteva exemple și în acest sens:



1,2-dimetilciclopropan



1-etil-3-metilciclobutal



1-etil-3,3-dimetilciclobutan

În nomenclatura hidrocarburilor nesaturate potrivit sistemului I.U.P.A.C. se respectă următoarele reguli: — Terminația -enă înseamnă o dublă legătură; — Terminația -ină desemnează o triplă legătură; — Cînd există mai multe posibilități ale poziției dublei, respectiv triplei legături într-o catenă de atomi de carbon (deci în cazul unei catene cu patru sau mai mulți atomi de carbon), poziția legăturii duble sau triple se indică alegînd cea mai lungă catenă continuă care să conțină legătura respectivă, numerotînd de la capătul care va da numerele cele mai mici pentru atomii de carbon ai legăturii multiple respective și specificînd

poziția acesteia folosind doar numărul cel mai mic din perechea numerotată care participă la legătura dublă sau triplă. Citeva exemple în acest sens sînt semnificative.

$H_3C-CH=CH-CH_3$ — 2-butenă

$H_2C=CH-CH_2-CH_3$ — 1-butenă

$H_3C-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_3$ — 2-hexenă

$H_3C-CH_2-CH(CH_2-HC=CH_2)-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ — 4-etil-5-metil-1-heptena

$CH_3-CH(CH_3)-HC=CH_3$ — 3-metil-1-butenă

$H_3C-CH_2-C\equiv CH$ — 1-butină

Denumirea I.U.P.A.C. a diolefinelor are terminația -adien, precedată de numere care indică poziția dublelor legături; cum se observă din exemplele de mai jos:

$H_2C=CH-HC=CH_2$ — 1,3-butadienă

$H_2C=C(CH_2-CH=CH_2)-CH_3$ — 2-etil-1,4-pentadienă

— Este posibil ca într-o singură moleculă să existe duble și triple legături. Dubla legătură este numită înaintea triplei legături, iar nomenclatura poate fi ilustrată de exemplul clasic:

1-buten-3-ina, care are structura $HC\equiv C-HC=CH_2$

sau de cazul $H_3C-C\equiv C-HC=CH-HC=CH_2$ — 1,3-heptadienă-5-ină

Nomenclatura *funcțiunilor organice simple* se obține în general, atașind la catena hidrocarbonată corespunzătoare, sufixul care indică grupa funcțională. Spre exemplu gruparea funcțională $-NH_2$ este indicată prin sufixul -amină, gruparea $-OH$ este indicată prin sufixul -ol etc.

Dacă în moleculă există mai multe grupe funcționale, în nomenclatura compusului organic trebuie să se respecte o anumită ordine preferențială. În cazul unor grupe funcționale care nu sînt obligatoriu așezate la capătul catenei, ordinea preferențială este următoarea:

Numele clasei	Simbolul grupei funcționale	Numele ca prefix	Numele ca sufix
amină	$-NH_2$	amino-	-amină
alcool	$-OH$	hidroxi-	-ol
eter	$-OR$	alcoxi-	
alchenă	$C=C$		-en (-enă)
alchină	$-C\equiv C-$		-in(-ină)
halogenură	$-X$	halo-	
catenă ramificată	$-R$	alchil-	

În nomenclatura I.U.P.A.C. a *funcțiunilor mixte*, se utilizează ca sufix denumirea celei mai importante grupe funcționale, iar ca prefix sînt menționate în ordinea importanței lor, celelalte grupe funcționale.

De exemplu clorura de alil are formula

$$H_2C=CH-CH_2-Cl$$

iar denumirea sa I.U.P.A.C. este 3-clor-propenă deoarece funcțiunea dublă legătură primează față de funcțiunea clor în numerotarea catenei de carbon. În același mod se explică denumirea I.U.P.A.C. și a substanțelor:

$H_2C=CH-CH_2-CH_2-OH$ — 3-buten-1-ol

$H_3C-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ — 2-metil-2-propanol

$H_3C-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_2-OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-Cl$ — 2-(2-cloretil)-1,3-butendiol

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}-CH_3$ — 4-hidroxi-2-penten-amină

Grupele funcționale obișnuite, fixate la capetele catenei hidrocarbonate (excepție, funcțiunea cetonă care nu este terminală) și care conțin legături multiple cu atomi de oxigen sau azot, au prioritate față de grupele menționate mai sus.

Tabelul de mai jos, redă ordinea lor preferențială:

Numele clasei	Simbolul grupei funcționale	Numele ca prefix	Numele ca sufix
acid carboxilic	$-COOH$	carboxi-	acid...-oic
eter al acidului carboxilic	$-COOR$	alcoxicarbonil-	
halogenură acidă	$-COX$	haloformil-	-halogenură de ...-oil
amidă	$-CONH_2$	formamidă-	-amidă
nitril	$-CN$	ciano-	-nitril
aldehidă	$-CHO$	oxo- (sau formil)	-al
cetonă	$>C=O$	oxo-	-onă

Cele discutate mai sus, pot fi ilustrate prin cîteva exemple:

$Cl-CH_2-COOH$ — acid-2-cloretanoic

$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-OH$ — hidroxi-propanonă

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CHO$ — 2,4-dihidroxi-butenal

$CH_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\underset{\underset{NH_2}{|}}{COOH}$ — acid 1-amino-2-clor-propionic.

FRECAREA ȘI TEMPERATURA

Abs. *CHINĂ REMUS*, elev. *PETRICĂ MIHAI**, Giurgiu

1. — Nu există domeniu al mișcărilor mecanice în care fenomenul de frecare să nu se facă simțit. Fie că este vorba de frecarea dintre roțile unui vehicul și șosea, fie că este vorba de frecarea dintre un ax și lagărul său, fenomenul se manifestă și este influențat de o mulțime de factori.

Dintre acești factori am încercat să supunem observației doar unul și anume temperatura. „Cercetările" noastre asupra dependenței frecare-temperatură s-au realizat pe cazul frecării de alunecare.

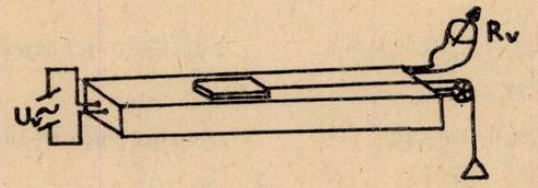


Fig. 1

2. — Se consideră două suprafețe plane, în contact. Fotografii executate la microscop au dovedit că aria suprafeței „plane" prezintă multe asperități.

Dacă se mărește gradul de șlefuire a suprafețelor, aceste asperități, care se prezintă ca niște vîrfuri ascuțite vor fi „rupte", turtite și experiența arată că valoarea coeficientului de

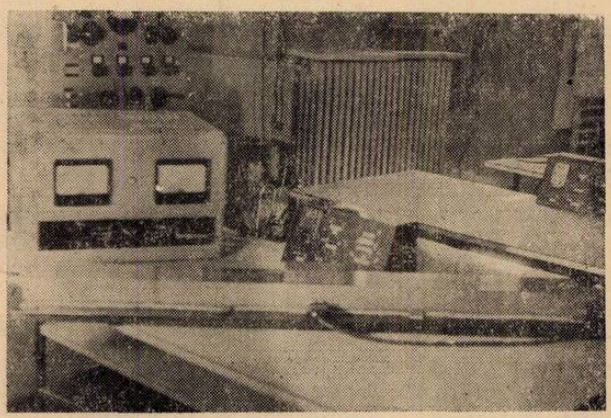


Fig. 2

frecare de alunecare μ va scade pînă cînd forțele intermoleculare de atracție încep să-și facă simțite acțiunile. Din acest moment μ începe să crească și atinge în vid valori enorme. Dacă șlefuirea ar putea continua pînă acolo unde distanța dintre molecule ar deveni mai mică decît raza de acțiune moleculară, apar forțe de respingere și valoarea lui μ începe să scadă (să tindă către zero).

Ce se va întîmpla dacă la același grad de șlefuire a suprafețelor în contact, va crește temperatura acestora? O creștere a temperaturii va duce la o creștere a agitației moleculare a sistemului celor două suprafețe în contact, și ca urmare are loc o scădere a coeficientului de frecare. Dacă gradul de șlefuire crește foarte mult, creșterea temperaturii duce la creșterea coeficientului de frecare.

3. — Dispozitivul folosit de noi este construit dintr-un paralelipiped dreptunghic metalic — fier — cu dimensiunile $100 \times 10 \times 8$ cm așa cum arată fig. 1 și fotografia 2.

* L. I. Maiorescu

Pe suprafaţa metalică şlefuită sînt puse în mişcare (aproximativ uniformă) corpuri de oţel, fontă şi bronz cu dimensiunile 12 × 8 × 2 cm. Întreg dispozitivul este încălzit cu ajutorul unui rezistor, situat sub placa şlefuită, şi conectat la reţeaua electrică prin intermediul unui autotransformator. Temperaturile variabile sînt obţinute prin variaţia tensiunii electrice aplicate rezistorului folosit.

Măsurarea temperaturii sistemului placă-corp am realizat-o prin : a) 5 termometre identice — cu mercur — aşezate la egală depărtare pe placă, introduse în păhărele de aluminiu, păhărele ce conţineau ulei, fig. 3.

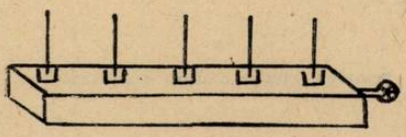


Fig. 3

TEMPERATURA °C	μ OTEL	μ FONTA	μ BRONZ
26	0,224	0,225	0,253
52	0,189	0,187	0,246
56	0,175	0,171	0,226
78	0,147	0,156	0,212
83	0,179	0,180	0,243
90	0,184	0,177	0,194
104	0,172	0,179	0,217
131	0,163	0,165	0,220

Fig. 4

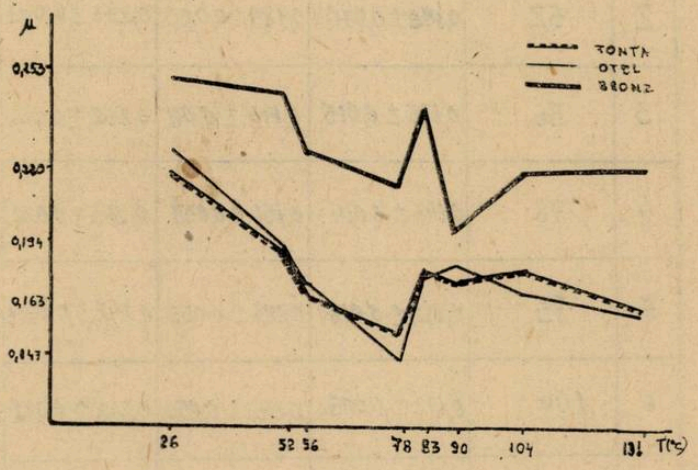


Fig. 5

b) Prin intermediul unui traductor de temperatură introdus în interiorul unei ţevi sudate de placa şlefuită.

Încălzirea neuniformă a plăcii ne-a determinat să luăm în consideraţie valori medii a temperaturii plăcii şi corpurilor. Există numeroşi factori care influenţează desfăşurarea „cercetărilor" : umiditatea variabilă a aerului din sala de lucru, fluctuaţiile de tensiune electrică din reţea, fluctuaţiile de temperatură din sala de lucru, erorile de măsură etc.

Cu toate acestea se observă clar, din determinările făcute, cum variază μ cu temperatura (θ) (fig. 4) pentru cele trei tipuri de corpuri folosite.

Pentru trasarea corectă a graficului din fig. 5 au fost calculate erorile de măsură.

În tabelul din fig. 6 sînt indicate valorile medii ale coeficientului de frecare și erorile relative ale măsurătorilor la temperaturile respective. Pentru calcularea erorilor relative se procedează astfel : Fie $\mu_1, \mu_2, \ldots, \mu_k$, valorile lui μ pentru k măsurători individuale (în cazul k = 15). Se calculează valoarea medie a lui μ :

$$\overline{\mu} = \frac{\mu_1 + \mu_2 + \ldots + \mu_k}{k}$$

Se calculează apoi erorile absolute ale măsurătorilor individuale, care sînt abaterile μ_i de la valoarea medie $\overline{\mu}$.

$$\overline{\mu} - \mu_i = \pm \Delta\mu_i$$

Valoarea medie a valorilor absolute este :

$$\Delta\mu = \frac{\Delta\mu_1 + \Delta\mu_2 + \ldots + \Delta\mu_k}{k}$$

Raportul $\frac{\Delta\mu}{\mu} = \pm E$ reprezintă eroarea relativă medie asupra rezultatului.

Nr. crt.	TEMPERATURA °C	μ OȚEL	μ FONTĂ	μ BRONZ
1	26	0,224 ± 0,020	0,224 ± 0,075	0,253 ± 0,037
2	52	0,198 ± 0,070	0,189 ± 0,021	0,257 ± 0,042
3	56	0,175 ± 0,015	0,175 ± 0,011	0,232 ± 0,012
4	78	0,147 ± 0,014	0,151 ± 0,039	0,213 ± 0,032
5	83	0,192 ± 0,018	0,186 ± 0,053	0,242 ± 0,024
6	104	0,172 ± 0,005	0,175 ± 0,050	0,212 ± 0,028
7	131	0,163 ± 0,006	0,165 ± 0,030	0,220 ± 0,009

Fig. 6

ANALIZA FUNCȚIONALĂ CALITATIVĂ ȘI CANTITATIVĂ. ACIZI CARBOXILICI.

Prof. *ȘTEFĂNESCU EVDOCHIA** Galați

Acizii carboxilici se pot identifica și doza prin transformarea lor în compuși în care hidrogenul este înlocuit cu un substituent pozitiv (săruri, esteri) sau grupa hidroxil este înlocuită cu substituenți negativi (cloruri acide, amide sau anhidride). Pentru a nu se ajunge la rezultate eronate, trebuie să se țină seama de faptul că există clase de substanțe cu caracter acid care dau reacțiile acizilor carboxilici și acizi carboxilici în care caracterul acid este mascat.

I. Identificarea acizilor carboxilici

a) *Comportarea față de indicatori.* Acizii solubili în apă colorează indicatorii, iar cei insolubili în apă se dizolvă în alcalii sau în amoniac.

b) *Reacții cu formare de săruri*

Metoda 1. Cei mai slabi acizi formează și ei săruri de amoniu prin dizolvarea acidului în benzen anhidru și trecerea unui curent de amoniac uscat. Pseudoacizii nu precipită în aceste condiții.

Metoda 2. Acizii nu prea slabi formează săruri cu unele metale grele (Pb, Zn, etc.). O soluție sau o suspensie a acidului în apă se fierbe cu oxidul metalic, excesul de oxid insolubil se filtrează fierbinte și în urma răcirii filtrului cristalizează sarea respectivă.

Metoda 3. Acizii carboxilici care dau săruri alcaline solubile în apă sînt mai tari decît acidul carbonic, iar soluțiile lor apoase produc efervescență cu $NaHCO_3$. Reacția nu este dată de fenoli.

c) *Reacția de culoare.* Un amestec de azotit de sodiu, sulfanilat de sodiu și alfa-naftil -amină, în soluție de alcool etilic diluat cu acizii organici dă o colorație roșie intensă. Acidul organic pune în libertate acid azotos, acidul sulfanilic se diazotează și se cuplează cu naftilamina. Proba este dată de toți acizii organici utilizați în mod curent.

II. Dozarea acizilor carboxilici

Dozări prin titrare. La baza acestor metode stau reacțiile care au loc la titrarea acidului cu o soluție de alcalii.

$$RCOOH + NaOH = RCOONa + H_2O$$

$$R(COOH)_x + x\,NaOH = R(COONa)_x + x\,H_2O$$

1. *Macrotitrare.* Titrarea se face în soluție apoasă cu NaOH 0,1 *n*, KOH 0,1 *n* sau $Ba(OH)_2$ 0,1 *n* în prezența fenolftaleinei. Se recomandă titrarea în soluția în care s-a eliminat CO_2 prin fierbere. Pentru acizii insolubili în apă se pot utiliza dizolvanți neutri față de indicator, ca de exemplu, alcoolul etilic sau metilic distilați pe hidroxid de sodiu, piridină etc. Acizii organici care dau soluții colorate se titrează conductometric sau potențiometric. Conținutul în acid carboxilic se calculează cu relația : $\%\ \text{carboxil} = \frac{V \cdot 0{,}0045 \cdot 100}{S}$ în care V este numărul de mililitri NaOH 0,1 *n* consumați la titrare, S — greutatea probei la analiză, în grame. 1ml NaOH 0,1 *n* corespunde la 4,5 mg carboxil.

2. *Microtitrare.* Soluția de analizat se titrează cu soluții alcaline 0,01 *n*, la fel eliminîndu-se CO_2. Pentru titrarea substanțelor colorate în galben pînă la roșu se utilizează drept indicator fenolftaleina, care virează de la incolor la albastru — verde. 1 ml NaOH 0,01 *n* corespunde la 0,45008 mg carboxil. Greutatea echivalentă se calculează cu relația : Greut. echiv. $= \frac{S \times 100}{V}$;

S = greutatea probei luată la analiză în mg; V = numărul de ml de NaOH 0,01 *n* consumați la titrare.

La acizii monocarboxilici greutatea echivalentă coincide cu masa moleculară a acidului.

---

*) L. nr. 7

III. Reacții specifice pentru identificarea și dozarea unor acizi.

a) Acidul formic. HCOOH, lichid fumegător cu miros înțepător, foarte agresiv, cu p.t 8,3°C și p.f. 101°C, miscibil cu apa în orice proporție, dizolvă multe substanțe organice și anorganice.

1. *Reacții de identificare.* Reacția cu Br_2 și $Ba(OH)_2$. Soluția apoasă de acid formic se tratează cu puțin brom și cu soluție $Ba(OH)_2$, apoi se încălzește ușor. Soluția se tulbură din cauza formării de $BaCO_3$ insolubil.

Reacția cu furfurol. Această reacție deosebește acidul formic de acetic. În trei probe de cîte 5 ml din acidul de cercetat se dizolvă cîte una din următoarele substanțe:

A) 50 mg de benzidină; B) 50 mg β-naftil-amină; C) 50 mg acid — p.-amino-salicilic. La fiecare din soluții se adaugă cîte o picătură de furfurol și se observă următoarele colorații: în cazul acidului formic: o colorație galbenă cu substanțele A, B, C; în cazul acidului acetic: o colorație roșie care trece în violet în soluția A, zmeurie în soluția B, roz în soluția C.

2. *Reacții de dozare.* Reacția cu $HgCl_2$. Acidul formic în soluție acetică și în prezență de acetat de sodiu, reduce clorura mercurică la clorură mercuroasă insolubilă care se cîntărește.

$$HCOOH + 2HgCl_2 = Hg_2Cl_2 + 2\,HCl + CO_2$$

Reactivul se prepară astfel: 200 gr $HgCl_2$ se dizolvă împreună cu 300 gr acetat de sodiu și 80 gr clorură de natriu în 1000 ml apă și se filtrează.

Modul de lucru. Se amestecă 0,5 gr acid formic cu 50 ml reactiv și se ține 3—4 ore într-o baie de apă la fierbere. Precipitatul de clorură mercurcasă se filtrează, se usucă și se cîntărește. 1 g Hg_2Cl_2 corespunde la 0,0975 gr HCOOH.

b) Acidul acetic, lichid cu p.t. 16,6°C și p.f. 118°C miscibil în orice proporție cu apa, cu alcoolul etilic și eterul etilic.

1. *Reacții de identificare.* Reacția de transformare în indigo. Într-o eprubetă se amestecă acetatul de sodiu cu oxid de calciu, la gura eprubetei se așează o hîrtie de filtru impregnată cu o-nitro-benzaldehida, pe care s-a adus o picătură de NaOH diluat. Prin încălzirea eprubetei se formează acetonă, iar hîrtia se colorează în albastru. Reacția este specifică și sensibilă și nu este dată de ceilalți acizi din seria alifatică.

2. *Reacții de dozare.* Determinarea fotometrică. Într-o eprubetă cu dop rodat de 5—6 ml se transferă 1 ml soluție probă, ce conține 0,08—0,25 miligrame ion-acetat. Se adaugă 1 ml soluție 2,5% $La(NO_3)_3$, 0,1 ml soluție 0,02 *n* de I_2 (2,5 gr I_2 și 33,2 gr KI se dizolvă în 1000 ml apă distilată) și apoi 1 ml soluție 0,1 *n* amoniac. Eprubeta fiind astupată se încălzește conținutul ei, timp de 5 minute pe o baie de apă la fierbere, se răcește și după 30 minute se măsoară extincția față de o probă martor.

c) Acidul benzoic. Cristale cu p.t. 121,4°C și p.f. 249°C.

1. *Reacții de identificare*: Reacția de transformare în acid salicilic. Acidul benzoic se oxidează ușor la acid salicilic cu apă oxigenată sub acțiunea catalitică a sulfatului feric. Acidul salicilic se recunoaște după coloratia violetă pe care o dă cu ionul feric.

2. *Reacții de dozare*: Se poate determina prin titrare în soluție neutralizată de etanol cu NaOH 0,1 *n* în prezența fenolftaleinei.

d) Acidul oxalic HOOC-COOH.$2H_2O$ Cristale p.t. 101,5°C. Acidul anhidru cu p.t. 189,5°C.

1. *Reacții de identificare*: Identificarea sub formă de oxalat de calciu. Acidul oxalic este precipitat de ionul Ca^{2+} în soluție acetică sau amoniacală.

Metoda de oxidare cu $KMnO_4$. La o probă dintr-o soluție de acid oxalic, acidulată cu acid sulfuric, se adaugă o picătură dintr-o soluție diluată de $KMnO_4$. Aceasta se decolorează în prezența acidului oxalic.

2. *Reacții de dozare.* Dozarea sub formă de oxalat de calciu. La o probă de analizat se adaugă amoniac sau acid acetic, se precipită cu $CaCl_2$ și se încălzește o oră pe baie de apă. Apoi se filtrează, se spală cu apă amoniacală sau acetică și se cîntărește. Metoda se pretează și pentru determinarea volumetrică în care precipitatul se dizolvă în H_2SO_4 2 *n* și se titrează cu $KMnO_4$ 0,1 *n* pînă la o colorație violetă persistentă.

1 ml $KMnO_4$ 0,1 *n* corespunde la 6,303 g $C_2O_4Ca.2H_2O$.

EMINESCU ŞI FIZICA

de prof. *IUNIAN CHELU*, Bucureşti

În manuscrisul 2270 Eminescu prezintă fapte şi experienţe în legătură cu căldura. Iată două fragmente (sublinierile nu-i aparţin autorului):

A. *„Dacă întoarcem faţa către soba încălzită, simţim fierbinţeală. Această senzaţiune de căldură dispare dacă punem un paravan înaintea sobei. Senzaţiunea aceasta nu poate fi produsă prin aerul încălzit al odăii, care stă şi acum în contact cu pielea noastră ca şi mai înainte, ci trebuie să fie o influenţă care porneşte de la sobă şi care se împiedică prin punerea unui paravan între sobă şi faţa noastră.* **Zicem că soba radiază căldură"**

B. *„Rezultatul consideraţiunilor noastre a fost că starea unui corp care adus în atingere cu pielea noastră, produce senzaţiunea căldurii e o stare de mişcare a părticelelor lui sau mai pe scurt* **căldura nu e nimic alta decît, o specie a mişcării".**

1. Dacă prin căldură se înţelege o specie a mişcării părticelelor unui corp, aşa cum rezultă din fragmentul al doilea, iar „senzaţiunea" nu este produsă de aer, aşa cum rezultă din primul, este corect să se exprime „soba radiază căldură"?

2. Reformulaţi prima propoziţie subliniată.

3. În limbajul ştiinţific utilizat astăzi se mai poate utiliza cea de a doua propoziţie subliniată? Cum se numeşte astăzi această „specie a mişcării" la care se referă Eminescu?

În acelaşi manuscris M. Eminescu explică presiunea unui gaz astfel:

„Presiunea unui gaz asupra pereţilor cari-l înconjură nu se poate explica aşa dar decît prin mişcarea părticelelor sale cele mai mici. Trebuie să admitem că moleculele unei **materii** *în stare de agregaţie gazoasă* **plutesc** *în spaţiu cu totul* **neatîrnate** *unul de altul. Fiecare-şi face drumul* **în** *în linie dreaptă, pînă ce se loveşte de-o piedică, fie un alt molecul, fie un părete şi de aici* **îrăsare** *îndărăt în altă direcţie ca un glonte elastic. Dacă ne închipuim aşa dar o asemenea masă de gaz, răspîndită-n spaţiul liber al universului, unde nici o putere străină nu exercită o acţiune asupra ei, chiar moleculele s-ar risipi dintre olaltă în toate direcţiile în infinit. Dar mişcarea ar fi din ce în ce mai lentă, ea ar scădea în proporţie inversă cu volumul pe care l-ar ocupa şi volumul acesta fiind infinit şi mişcarea ar deveni infinit de slabă — nimica".*

1. Înlocuiţi cuvintele subliniate din acest text cu altele mai adecvate.

2. Este posibilă o astfel de relaţie între mişcare şi volumul pe care-l ocupă moleculele, ca cea prezentată de M. Eminescu în acest text?

Iată cum descrie M. Eminescu excitarea electrică a corpurilor (manuscrisul 2270):

„Dacă săpăm bunăoară o groapă în pămînt, pămîntul scos din groapă formează o grămadă; grămada e mărimea pozitivă, groapa e mărimea negativă corespunzătoare; dacă le-mpreunăm pe amîndouă, adică dacă aruncăm cu hîrleţul pămîntul îndărăt în groapă atunci mărimile se ridică reciproc şi se naşte din nou suprafaţa de mai înainte a terenului".

„Precum nu putem săpa o groapă, fără a ridica alături o grămadă corespunzătoare de pămînt, tot astfel e cu neputinţă a escita un soiu de electricitate, fără ca în acelaşi timp să se producă de sine şi soiul opus de electricitate".

1. Folosiţi modelul propus de M. Eminescu şi explicaţi electrizarea prin frecare, contact şi prin inducţie.

2. Este bine întrebuinţată în textul de mai sus noţiunea de mărime?

3. Semnele atribuite de Eminescu „grămezii" respectiv „gropii" corespund reprezentărilor noastre actuale?

4. Există astăzi un model asemănător cu cel pe care îl descrie Eminescu, folosit în explicarea unor fenomene electrice?

SESIUNEA NAŢIONALĂ A ELEVILOR DE REFERATE ŞI COMUNICĂRI DE CHIMIE

Începutul lunii August a reunit la Piteşti în cadrul sesiunii naţionale, elevi premiaţi la sesiunea judeţeană, profesori de chimie din diferite judeţe ale ţării, cadre universitare, cercetători. Cu această ocazie s-a confirmat viabilitatea concepţiei de îmbinare organică a învăţămîntului cu cercetarea şi producţia.

Tematica multor lucrări — din totalul de 80, participarea activă la discuţii în cadrul susţinerii lucrărilor, planşelor, diapozitivelor, filmele (s-a remarcat în mod deosebit filmul „ADSORBŢIA" de la L. Ind. de Chimie Piatra Neamţ) ce-au însoţit lucrările, au demonstrat încă odată interesul şi preocuparea elevilor pentru cercetarea ştiinţifică.

Este meritorie orientarea tematică — mai ales în cadrul liceelor cu profil chimic, spre probleme majore ridicate de industria noastră chimică. Un loc important a fost acordat

valorificării deșeurilor de pe platformele industriale și a resurselor naturale locale, precum și protejării mediului înconjurător, fiind apreciate în mod deosebit lucrările cu perspectivă imediată de aplicare în practică.

Premierea lucrărilor în funcție de profilul liceelor a avut în vedere totalitatea cunoștințelor chimice ale elevilor, posibilitățile de dotare și de conlucrare cu specialiștii din întreprinderile chimice.

LISTA PREMIILOR ACORDATE

LICEE CU PROFIL CHIMIC

PREMIUL I

„Obținerea fluorurii de Na", elev Peleanu Ion — Liceul Ind. Chimie Năvodari

PREMIUL II

1. „Prepararea cup feronei — reactiv analitic special", elev Popa Mihaela — Liceul Ind. Chimie Piatra Neamț
2. „Recuperarea Zn din catalizatori uzați", elev Preda Marius — Liceul Ind. Chimie Ploiești

PREMIUL III

1. „Folosirea poliamidei praf ca adsorbant în purificarea ureei", elevi Cristea Sorin și Reiș Mitică — Liceul Ind. Chimie Piatra Neamț
2. „Obținerea tiosulfatului de sodiu", elev Jager Iosif — Liceul Ind. Chimie Tîrnăveni
3. „Cinetica procesului de obținere a $MnSO_4$", elev Fucus Ioan — Lic. Ind. Chimie Făgăraș

LICEE CU PROFIL NECHIMIC

PREMIUL I

„Utilizarea cenușilor de termocentrale la mortare de zidărie", elev Iacob Ana — Liceul Construcții Oradea

PREMIUL II

„Compușii borului cu hidrogenul", elev Petrescu Mihai — Liceul Matei Basarab București

PREMIUL III

„Microcombinat de HCl", elev Cristea Călin — Liceul Gh. Șincai Cluj-Napoca.

Prezentarea unor lucrări premiate

RECUPERAREA ZINCULUI DIN CATALIZATORII UZAȚI

Elev *PREDA MARIUS*, Ploiești

Grupul de elevi de la Liceul Ind. Chimie Ploiești în colaborare cu cadre de specialitate de la ICITPR, și-au propus să cerceteze problema recuperării zincului din catalizatorii uzați de la desulfurarea gazului metan și de la dehidrogenarea alcoolilor secundari.

Cercetarea lor aplicativă în scopul stabilirii unor tehnologii de recuperare a Zn, în condiții economice, a avut în vedere faptul că pentru prepararea acestor catalizatori este necesară o cantitate mare de Zn, iar la noi în țară nu există un procedeu industrializat de recuperare a Zn din catalizatorii uzați.

S-au luat în lucru catalizatori de la desulfurarea CH_4 din industria NH_3 care conțin 65—72% ZnO și catalizator de dehidrogenare (ZnO — 95%) folosindu-se pentru recuperare două variante.

În varianta umedă schema principală a procesului tehnologic cuprinde : dizolvarea catalizatorului uzat de HNO_3 ; precipitarea Zn cu carbonat de amoniu ; calcinarea precipitatului. Parametrii de desfășurare a fazelor și operațiilor au fost determinați experimental.

Varianta uscată constă în calcinarea reductivă în cuptor electric a ZnO din catalizatorii de dehidrogenare cu carbon (provenit din catalizatorul de acetat de Zn pe cărbune activ 80%), utilizînd două deșeuri de pe platforma Combinatului Chimic Craiova.

Calculele au arătat că se poate recupera astfel întreaga cantitate de catalizator uzat.

UTILIZAREA CENUȘILOR DE TERMOCENTRALE LA MORTARE DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI

Elevă *IACOB ANA*, Oradea

Lucrarea prezentată de elevii Liceului de Construcții din Oradea pune problema valorificării cenușilor de termocentrală obținute la arderea cărbunilor, nu pentru obținerea cimentului și betoanelor cum se utilizau pînă acum, ci la mortare de zidărie și tencuieli pentru locuințe, ținînd cont și de faptul că rezervele de nisip din jurul orașului sînt aproape epuizate.

S-au preparat mai multe probe de mortare cu cantități variabile de cenușă și nisip și s-a constatat că deși la mortarele cu cenușă crește rezistența mecanică, acestea sînt nelucrabile, datorită segregării cu atît mai mari cu cît procentul de cenușă este mai mare. Îmbunătățirea lucrabilității mortarelor cu cenușă s-a realizat prin adaos cu substanțe tensioactive (lignosulfat de Ca, disan, alcool gras sulfatat) în proporții de pînă la 1,5% în prezența cărora cenușa se amestecă foarte ușor cu var, ciment, apă și nu mai prezintă tendința de segregare.

Avantajul acestui procedeu constă în faptul că astfel de mortare prezintă rezistență mecanică superioară, densitate mai mică și se obține o economie de 45,10 lei/m³ de mortar.

FABRICAREA FLUORURII DE NATRIU

Elev *PELEANU ION*, Năvodari

Un colectiv de elevi ai Liceului Ind. de Chimie Năvodari își propun obținerea fluorurii de natriu, recuperînd un subprodus al Combinatului de îngrășăminte din localitate și țin cont de dezvoltarea din ce în ce mai mare a compușilor fluorului cît și de dificilele probleme legate de poluarea cu fluor.

Colectivul obține acest produs cu o puritate mare 96%, într-o instalație pilot, după ce pe baza multor date experimentale efectuate de ei au determinat parametrii optimi de lucru în cele două faze.

Au ales procedeul de amonizare — carbonatare corespunzător ecuațiilor:

$$H_2SiF_6 + 6NH_3 + 2\,H_2O \rightarrow 6\,NH_4F + SiO_2$$
$$2NH_4F + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaF + H_2O + 2\,NH_3 + CO_2$$

Fluorura de natriu, substanță care se importă în țara noastră este folosită la fabricarea criolitului sintetic, pentru conservarea și impregnarea lemnului, în industria emailurilor, în industria cosmetică, sau ca agent de fluoruare al apei potabile.

PROBLEME REZOLVATE

L: 4657 Text în **R.F.C. nr. 10/1977**

Soluția autorului:

Fie h_1 și, respectiv, h_2 înălțimea primului și a celui de al doilea corp. Atunci, înălțimea la care este situat centrul de masă poate fi exprimată prin ecuația:

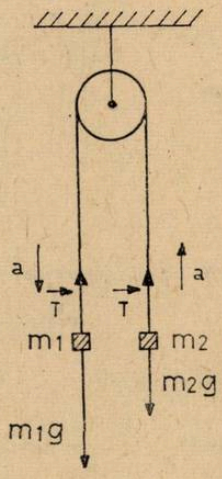
$$h_{CM} = \frac{m_1h_1 + m_2h_2}{m_1 + m_2}$$

dar, $\quad h_1 = h_0 - \frac{at^2}{2}; \quad h_2 = h_0 + \frac{at^2}{2}.$

Să scriem legea a doua a dinamicii pentru fiecare dintre cele două mase, notînd cu a, accelerația și cu T, tensiunea în fir:

$$m_1g - T = m_1a; \quad T - m_2g = m_2a; \text{ cu soluția:}$$

$$a = g\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}; \quad T = 2\frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}.g$$



a) Efortul în furcă scripetelui este:

$$R = 2T = \frac{4m_1m_2g}{m_1 + m_2}$$

b) Legea de mișcare a centrului de masă devine în urma substituției cu expresia accelerației:

$$h_{CM} = \frac{1}{m_1 + m_2}\left[m_1h_0 - \frac{m_1^2 - m_1m_2}{m_1 + m_2} \cdot \frac{g.t^2}{2} + m_2h_0 + \frac{m_1.m_2 - m_2^2}{m_1 + m_2} \cdot \frac{gt^2}{2}\right]$$

sau

$$h_{CM} = h_0 - \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)^2 \cdot \frac{gt^2}{2} .$$

Ecuația vitezei se obține în urma derivării ecuației spațiului

$$v_{CM} = -\left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)^2 .gt$$

c) Valoarea accelerației cu care coboară centrul de masă al sistemului se poate afla prin derivarea ecuației vitezei:

$$a_{CM} = -g\left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)^2$$

L : 4660 Text în R.F.C. nr. **10/1977**

Soluția autorului :

Înainte de contact, sarcinile electrice ale sferelor sînt:

$$Q_1 = Q\,;\; Q_2 = Q + q\,;\; Q_3 = Q + 2q\,;\; \ldots\,;\; Q_n = Q + (n-1)q$$

Inițial sferele au potențialele diferite. După legarea prin intermediul unui conductor, toate sferele vor avea același potențial. Deci:

$$V_1' = V'_2 = V'_3 = V'_4 = \ldots = V'_n$$

sau:

$$\frac{Q_1'}{4\pi\varepsilon R_1} = \frac{Q_2'}{4\pi\varepsilon R_2} = \frac{Q_3'}{4\pi\varepsilon R_3} = \ldots = \frac{Q_k'}{4\pi\varepsilon R_k} = \ldots = \frac{Q_n'}{4\pi\varepsilon R_n}$$

Dar razele sferelor sînt în progresie geometrică.

$$R_1 = R_1\,;\; R_2 = R_1.a\,;\; R_3 = R_1.a^2\,;\; R_4 = R_1.a^3\,;\; \ldots\,;\; R_k = R_1a^{k-1}\,;\; \ldots\,;\; R_n = R_1a^{n-1}$$

Deci $$\frac{Q_1'}{4\pi\varepsilon R_1} = \frac{Q_2'}{4\pi\varepsilon R_1a} = \frac{Q_3'}{4\pi\varepsilon R_1a^2} = \ldots = \frac{Q_k'}{4\pi\varepsilon R_1a^{k-1}} = \ldots = \frac{Q_n'}{4\pi\varepsilon R_1a^{n-1}}$$

sau:

$$\frac{Q_1'}{1} = \frac{Q_2'}{a} = \frac{Q_3'}{a^2} = \ldots = \frac{Q_k'}{a^{k-1}} = \ldots = \frac{Q_n'}{a^{n-1}} =$$

$$= \frac{Q_1' + Q_2' + Q_3' + \ldots + Q_k' + \ldots + Q_n'}{1 + a + a^2 + \ldots + a^{k-1} + \ldots + a^{n-1}} .$$

Din legea conservării sarcinii electrice:

$$Q_1' + Q_2' + Q_3' + \ldots + Q_n' = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \ldots + Q_n$$

Însă $Q_1, Q_2, Q_3 + \ldots + Q_n$ sînt în progresie aritmetică $Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n = [2Q + (n-1)q] \cdot \frac{n}{2}$

Deci: $$Q_1' + Q_2' + Q_3' + \ldots + Q_n' = [2Q + (n-1)q] \cdot \frac{n}{2}$$

iar

$$1 + a + a^2 + \ldots + a^{n-1} = \frac{a^n - 1}{a - 1}$$

În final, avem:

$$\frac{Q_1'}{1} = \frac{Q_2'}{a} = \frac{Q_3'}{a^2} = \ldots = \frac{Q_n'}{a^{n-1}} = \frac{\left[2Q + (n-1)q\right]\frac{n}{2} \cdot (a-1)}{a^n - 1}$$

de unde:

$$Q_1' = \frac{\left[2Q + (n-1)q\right]\frac{n}{2}(a-1)}{a^n - 1}; \quad Q_2' = \frac{\left[2Q + (n-1)q\right]\frac{n}{2}(a-1)a}{a^n - 1};$$

$$\ldots; \; Q_k' = \frac{\left[2Q + (n-1)q\right]\frac{n}{2}(a-1)a^{k-1}}{a^n - 1}; \ldots; Q_n' = [2Q + (n-1)q](a-1)\frac{n}{2}$$

Tipuri de probleme rezolvate

Două amestecuri de hidrocarburi, unul conținînd cîte a moli din primii n termeni ai unei serii A, iar celălalt conținînd cîte a moli din primii n termeni ai altei serii B, se ard cu aer, raportul dintre volumele de aer utilizate fiind 3. Primul termen al seriei A este benzenul, iar al treilea antracenul. Între ce limite variază cantitatea de NaCl ce trebuie electrolizată în topitură cu un randament de curent cuprins între 0,75—0,9, pentru a obține cantitatea de reactiv capabil să transforme 2 kmoli din termenul al doilea al seriei B?

Stud. *Popină Alex.*, București

Soluție:

Termenii seriei A vor fi: C_6H_6, $C_{10}H_8$, $C_{14}H_{10}$, ... cu formula generală $C_{4k+2}H_{2k+4}$ unde $k \in [1, n]$

Ecuațiile de ardere sînt:

$C_6H_6 + 15/2O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 3H_2O$;

$C_{10}H_8 + 12O_2 \rightarrow 10\,CO_2 + 4H_2O$;

$C_{14}H_{10} + 33/2\,O_2 \rightarrow 14\,CO_2 + 5H_2O$;

. . . . . .

$$C_{4n+2}H_{2n+4} + \left(\frac{9n+6}{2}\right)O_2 \rightarrow (4n+2)\,CO_2 + (n+2)H_2O$$

Al doilea termen al seriei diferă de primul și al treilea cu o grupă C_4H_2, al $(n-1)$ termen diferă de termenul de rangul n tot cu C_4H_2, deci termenii seriei A se află în progresie aritmetică de rație C_4H_2. Volumul de oxigen (implicit și cel de aer) necesar arderii se va afla tot în progresie aritmetică, calculul reducîndu-se la calcularea sumei unei progresii aritmetice: $V_A = \frac{(V_1 + V_n).n}{2}$ unde V_1 = volumul de aer necesar arderii;

V_n — volumul de aer necesar arderii termenului de rangul „n";

n — numărul de termeni;

$V_1 = 11{,}2.15.a.5$; $V_n = 11{,}2.2.5.a\,(9n+6) \Rightarrow V_A$

$$V_A = \frac{5an}{2}\left(11{,}2.15 + 11{,}2.9n + 11{,}2.6\right);\ \frac{V_A}{V_B} = 3 \Rightarrow V_B = 28\ an\ (7 + 3n)$$

V_B se mai poate scrie ținînd cont că oxigenul reprezintă 1/5 din aer și că $V_n = V_1 + (n-1)n$, astfel:

$$V_B = \frac{5an}{2}\underbrace{[11{,}2.5}_{V_1} + \underbrace{(n-1).3.11.2 + 11{,}2.5]}_{aV_n}.$$ Se observă că V_B este chiar suma unei alte progresii aritmetice cu $V_1 = 11{,}2.5$ și rație 3.11.2. Dar 11,2.5 l oxigen reprezintă $(V_1)'$, volumul necesar arderii unui mol din primul termen al seriei B. Aflînd termenul, găsim seria.

$$C_xH_y + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O \Rightarrow \begin{cases} 2x + \frac{y}{2} = 5 \\ x.y \in N \end{cases} \text{ și}$$

$x = 2,\ y = 2 \Rightarrow C_2H_2$ seria alchinelor

Termenul al doilea din seria alchinelor este propina: $CH \equiv C - CH_3$. La electroliza NaCl în topitură se obțin Na și Cl_2. Propina reacționează atît cu Na cît și Cl_2 conform ecuațiilor:

$$CH \equiv CH - CH_3 + Na \xrightarrow{\Delta} CNa \equiv C - CH_3 + 1/2\ H_2$$

$$CH \equiv C - CH_3 + Cl_2 \rightarrow CHCl = CCl - CH_3 + Cl_2 + CHCl_2 - CCl_2 - CH_3$$

Cantitatea de NaCl ce trebuie să fie electrolizată va fi minimă cînd propina reacționează cu Na (raportul molar propenă/Na = 1) și maximă cînd propina reacționează cu Cl_2 (deci va trebui să obținem Cl_2 necesar)

$$c_{min} = 2.58{,}5 = 117{,}0\ kg$$

$$c_{max} = 2.4.58{,}5 = 468\ kg$$

$$m_{NaCl} \in [117{,}468]$$

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de Fizică, etapa republicană, 1977

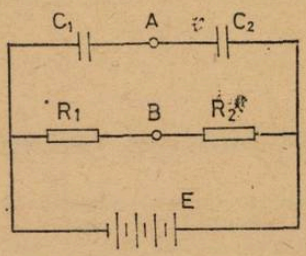
C: 1073 Un circuit serie R, L, C cu $R = 1{,}00\ k\Omega$, $L = 0{,}40$ H și $C = 0{,}20\ \mu F$ este alimentat de la un generator de tensiune alternativă a cărei frecvență poate fi variată. Se observă că pentru două frecvențe diferite f_1 și f_2 ale tensiunii de alimentare puterea activă este egală cu puterea reactivă. Să se calculeze: a) defazajul dintre curent și tensiune în cele două cazuri; b) frecvențele f_1 și f_2; c) să se interpreteze rezultatele obținute.

C: 1074 O piatră de polizor cu diametrul $D = 0{,}20$ m, acționată de un motor de curent continuu, are o viteză unghiulară $\omega = 250$ rad/s. Piesa care se prelucrează este apăsată normal pe piatra de polizor cu forța $F_n = 200$ N, coeficientul de frecare între piesă și piatră fiind $\mu = 0{,}40$. Motorul de curent continuu are randamentul $\eta_3 = 0{,}80$ și funcționează la o tensiune $U = 200$ V dată de un grup convertizor (motor cu curent alternativ + dinam). Dinamul are excitația în derivație, rezistența indusului $r_1 = 1{,}20\ \Omega$, a circuitului de excitație $r_2 = 80\ \Omega$ și randamentul $\eta_2 = 0{,}90$. Grupul convertizor consumă de la rețeaua de curent alternativ o putere $P = 4{,}0$ kW. Să se calculeze: a) puterea utilă a polizorului; b) intensitatea curentului ce alimentează motorul de curent continuu; c) t.e.m. a dinamului (se neglijează căderile de tensiune pe firele de legătură dinam-polizor); d) randamentul motorului de curent alternativ al convertizorului η_1; e) randamentul întregii instalații.

---

* Se primesc soluții pînă la 28 mai.

C : **1075** Să se calculeze diferența de potențial între punctele A și B din schema alăturată. Se cunosc : rezistențele R_1, R_2 capacitățile C_1, C_2, t.e.m. E (se neglijează rezistența internă a bateriei).



Anul III

C : **1076** Între o sursă de lumină și o lunetă este așezată la distanța $d = 85$ cm de sursă o lentilă divergentă cu distanța focală $f_1 = 15$ cm.
Unde trebuie așezată o lentilă convergentă cu distanța focală $f_2 = 16$ cm pentru ca sursa luminoasă să fie vizibilă clar în lunetă, care a fost reglată pentru infinit? Pentru care din pozițiile posibile ale lentilei imaginea din lunetă va avea dimensiuni unghiulare mai mari?

C : **1077** Lumina de la o sursă îndepărtată, constituită din două radiații luminoase cu lungimile de undă λ_1 și λ_2 cade sub forma unui fascicul paralel normal pe una din fețele unei prisme cu unghi refringent mic A. După prismă este așezată o lentilă convergentă cu distanța focală f, astfel încît axa sa optică coincide cu direcția fasciculului incident pe prismă. Presupunînd că indicele de refracție ale prismei depinde de lungimea de undă după legea : $n = a/\lambda$ unde a este o constantă, să se calculeze distanța dintre imaginile sursei în planul focal al lentilei, formate de cele două radiații luminoase λ_1 și λ_2. Toate unghiurile se consideră foarte mici (sub 5°).

C : **1078** O particulă în repaus de masă m_2 este lovită de o particulă de masă de repaus m_1 și viteză v_1, pe care o absoarbe. Să se afle masa de repaus m' și viteza v' a particulei compuse rezultate.

C : **1079** O particulă în repaus de masă m fisionează în două particule de masă de repaus m_1 și m_2. Să se afle energiile E_1 și E_2 ale celor două particule rezultate.

C : **1080** Principiul lui Fermat afirmă că timpul de propagare a unei radiații luminoase este minim. Folosindu-se această afirmație, să se deducă legile reflexiei și refracției.

C : **1081** O sursă punctiformă se găsește la $t = 0$ pe axul principal al unei lentile convergente de distanță focală f, la distanța p_0 față de centrul lentilei ($p_0 > f$). Lentila oscilează de-a lungul axului principal conform legii $x = A \sin \omega t$, în care $A < p_0$. a) Să se exprime distanța dintre punctul imagine și obiect în funcție de timp ; b) este armonică oscilația punctului imagine? c) care este condiția ca imaginea să se poată forma la infinit.

C : **1082** O coardă întinsă, avînd masa m și lungimea l, oscilează cu frecvența ν. Forța de întindere a corzii variază conform legii $F = F_0 - kt$, $t \in [0, F_0/k]$. Să se determine momentele în care de-a lungul corzii se produc unde staționare.

Anul IV

C : **1083** Nucleul ^{222}Rn se dezintegrează emițînd o particulă alfa de energie cinetică $W_1 = 5{,}5$ MeV. a) Care este energia totală eliberată într-un act de dezintegrare? (Se va calcula în aproximația nerelativistă) ; b) Introducînd $m = 11{,}1$ mg de ^{222}Rn într-un calorimetru care reține radiația alfa, să se calculze căldura degajată în : 1) o secundă 2) timpul de înjumătățire $T = 3{,}8$ zile.

C : **1084** Fie o sursă radioactivă constituită din două tipuri de nuclee radioactive : N_1 nuclee de tipul I cu timpul de înjumătățire T_1 care emit într-un act de dezintegrare al unui nucleu a cuante gama și c particule beta și N_2 nuclee de tipul II cu timpul de înjumătățire T_2, care emit într-un act de dezintegrare al unui nucleu b cuante gama și d particule beta. Din sursă sînt emise în unitatea de timp n_1 cuante gama și n_2 particule beta. Să se afle N_1 și N_2.

C : **1085** La atomul de hidrogen, să se afle primele două serii spectrale care se suprapun parțial.

C : **1086** Pentru un element A, poate apare aspectul discret, suprapus peste cel continuu de recombinare?

Anul V

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

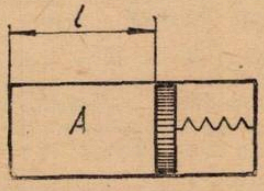
L : **4733** Un resort suspendat vertical, de masă neglijabilă, are capătul liber în poziția O. Prin atașarea unei mase m_i(i = 1, 2) capătul liber coboară în poziția A_i. (Deformarea $Y_i = OA_i$). Considerăm pendulul elastic format din resort și masa $m = m_1 + m_2$. a) Ce deformare are resortul, cînd pendulul este în poziția de echilibru? Cum se exprimă această deformare în funcție de deformările parțiale Y_i? b) Ce accelerații are pendulul în punctele O și A_i? Ce relație se poate stabili între aceste accelerații? c) Considerînd amplitudinea $A = OA = Y$, valoarea obținută la punctul a), să se calculeze vitezele v_1, v_2, corespunzătoare pozițiilor A_1, A_2 precum și viteza maximă v a pendulului considerat. Să se determine o relație între aceste viteze.

Prof. *Alexandru Mihail*, Roșiorii de Vede

L : **4734** O coardă de lungime l este fixată orizontal la capete. De mijlocul corzii, se suspendă o masă m. Punctul unde a fost suspendat masa m coboară cu h ($h \ll 1$). Se cere : a) Să se determine tensiunea din coardă ; b) cînd dispare forța perturbatoare, coarda efectuează oscilații transversale cu frecvența ν_t, care va fi energia de vibrație și masa corzii? c) Dacă se taie coarda între punctul unde este fixată masa m și unul dintre punctele fixe, să se arate că tensiunea din brațul rămas se schimbă brusc în raportul $\frac{1}{2\cos^2 \alpha}$. Se neglijează în acest caz masa corzii.

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Muscel

L : **4735** Într-un cilindru așezat ca în figură, pistonul este legat de un resort. În ambele compartimente se află gaz la temperatura T_0 și presiunea p_0. Se încălzește gazul din compartimentul A pînă la temperatura T; 1) Pentru ce valori ale constantei elastice k este posibil echilibrul pistonului? 2) Cît este deplasarea pistonului în acest caz? 3) Să se calculeze lucrul mecanic efectuat de gaz asupra pistonului, neglijînd frecarea dintre piston și cilindru. Se



cunosc : aria pistonului S, lungimea l a compartimentului A ce conține gaz în stare inițială. *Numeric* : $T_0 = 300$ K ; $T = 400$K ; $l = 10$ cm ; $p_0 = 10^5$N/m^2 ; $S = 20$ cm^2.

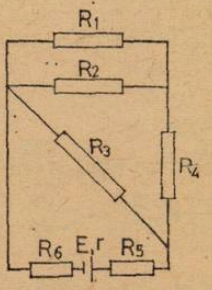
Ing. *Polidor Bratu*, București

L : **4736** Un vas este împărțit în două părți egale printr-un perete. În una din părți se află un mol de heliu (He), iar în cealaltă un mol de argon (Ar). Energia în formă de căldură poate trece prin perete de la un gaz la altul. După un timp oarecare aceste gaze ating starea de echilibru. Notăm presiunea medie a heliului cu $\bar{p}_1$, iar a argonului cu $\bar{p}_2$. a) comparați $\bar{p}_1$ cu $\bar{p}_2$ pentru aceste gaze ; b) ce se întîmplă dacă se scoate peretele? Descrieți cum va arăta procesul, dacă cinegrama sa este derulată în sens invers. Procesul apare ca reversibil sau ireversibil? c) cum va fi presiunea medie în starea finală de echilibru?

Prof. *Vasiloiu Petre* — Craiova

* Se primesc soluții pînă la 28 mai

L : 4737 Considerăm circuitul din figură pentru care avem : $R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 6\ \Omega$; $R_3 = 12\ \Omega$, $R_4 = 4\ \Omega$, $R_5 = 2\ \Omega$, $R_6 = 8\ \Omega$, t.e.m. $E = 30$V și rezistența internă a sursei $r = 1\ \Omega$. Se cere : 1) Să se determine rezistența echivalentă a circuitului și curenții care circulă prin fiecare ramură. 2) Ce condiție trebuie să îndeplinească rezistența exterioară a cir-



cuitului pentru ca puterea dezvoltată în circuitul exterior să fie maximă și să se determine puterea maximă P_{max} ? 3) Să se demonstreze că există două rezistențe de sarcini diferite $\frac{R_1}{6}$ și R_6 pe care bateria debitează aceeași putere $P < P_{max}$ și să se determine P.

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung-Muscel

L : 4738 Instalația electrică dintr-un atelier școală, absoarbe pentru iluminat (rezistiv) o putere de 20 kW și pentru forță o putere de 200 kW, la un $\cos \varphi = 0{,}8$. Instalația primește energia printr-un racord de 1000 m lungime, format din conductori cu o rezistență de 10^{-2} Ω/km. Se cere : 1) Să se determine pierderile de putere pe linia de racord $U = 380$ V. 2) Care este energia pierdută în timp de 10 ore pe linia de racord? 3)Presupunînd căldura pierdută de n ori mai mică decît căldura primită de o mașină Carnot, de la sursa caldă ce are temperatura absolută de 5 ori mai mare decît temperatura absolută a izvorului rece, iar suprafața ciclului Carnot fiind 144.10^7 J, să se determine n?

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Muscel

L : 4739 Unui receptor de curent alternativ monofazat avînd rezistența R și inductanța L i se conectează în paralel un condensator electric de capacitate variabilă. Să se determine valorile pe care trebuie să le ia capacitatea condensatorului variabil, astfel încît întregul circuit să aibă un factor de putere $\cos \varphi$ mai mare decît factorul de putere natural (fără condensator) al receptorului. Circuitul este alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de frecvență f. Discuție. *Aplicație numerică* : $R = 6\ \Omega$; $L = \frac{4}{25\pi}$ H, $\cos \varphi = 0{,}95$; $f = 50$ Hz.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4740 Magnetita naturală conține între 45—70% fer. Să se calculeze : a) limitele între care variază conținutul de gangă al minereului (%); b) conținutul de fer teoretic maxim al magnetitei ; c) cantitatea de fontă cu 91% Fe ce se poate obține dintr-o tonă de minereu ce conține 13% gangă, la un randament al procesului metalurgic de 90%.

Prof. *Iosif Szepessy*, Reșița

L : 4741 Din reacția a 8 g metal divalent cu o soluție concentrată de acid sulfuric, aleasă în cantitatea strict necesară, se degajă 2,8 litri substanță gazoasă ce poate fi reținută de un hidroxid alcalin. În soluția rămasă în urma reacției metalului cu acidul sulfuric concentrat se adaugă 45,7 cm^3 apă, pentru a obține o soluție saturată la 80°C. Cunoscînd că sarea metalului divalent cu acidul sulfuric are solubilitatea 35 g la temperatura de 80°C, se cere : a) identificați metalul, b) determinați masa și concentrația soluției de acid sulfuric consumat ; c) masa cristalohidratului depus prin răcirea soluției de la 80° la 31° știind că solubilitatea sării metalului la 31° este de 20 g.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L : 4742 Fosgenul se poate obține din CO și Cl_2, la întuneric la temperatura de 127°C pe catalizator de cărbune activ. Știind că CO se transformă în proporție de 80% și că s-a lucrat cu volume egale de CO și Cl_2 să se determine K_p și K_c precizînd și unitățile lor de măsură.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L : 4743 La dizolvarea în apă a unui complex de forma ML_k fiecare a n-a moleculă disociază după ecuația : $ML_k \rightarrow M + kL$. Care este constanta de stabilitate a complexului?

Stud. *Răzvan Cimpoia*, București

L : 4744 Se dă următoarea schemă :

$$X \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} Y + Z$$

$$CH \equiv CH \xrightarrow{Na} A \left| \begin{array}{l} \xrightarrow{(CH_3)_2CH-Br} B \xrightarrow{H_2O} Z \\ \xrightarrow{C_6H_5Br} C \xrightarrow[2.HCN]{1.H_2O} D \xrightarrow[H^+]{H_2O} E \xrightarrow[-H_2O]{} F \xrightarrow{H_2} Y \end{array} \right.$$

în care X este o alchenă.
Să se identifice alchena și să se scrie ecuațiile reacțiilor cuprinse în schemă.

Prof. *Bărbulescu Georgiana*, Mizil

L : 4745 Să se demonstreze că într-o hidrocarbură numărul atomilor de hidrogen trebuie să fie par.

Chimist *Iușut Mihail*, București

L : 4746 Un amestec de două hidrocarburi A și B gazoase, nesaturate, aciclice cu masa moleculară medie $M = 45{,}33$ se hidrogenează complet, până la saturare într-un vas închis. Raportul presiunilor parțiale ale celor două hidrocarburi este $\frac{p_A}{p_B} = 2$. Știind că prin hidrogenare masa moleculară medie a amestecului a crescut cu 7,35% și că numărul de atomi de carbon ai hidrocarburii A este egal cu numărul de atomi de hidrogen ai hidrocarburii B, să se identifice hidrocarburile.

Stud. *Ivana Tiberiu*, Pitești

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU*

G : 3127 Un tren de 600 t pornește din stație și are accelerația de 0,5 m/s². Coeficientul de frecare fiind 0,002, se cere forța de tracțiune și viteza după un minut de la pornire. Ce distanță străbate până la stația următoare dacă-i trebuie doar 3 minute? ($g = 10$ m/s²).

Prof. *Vasile Olaru*, Tg. Jiu

G : 3128 Un motociclist având greutatea de 8800 N merge cu o viteză de 72 km/h. a) Care este puterea dată de motor dacă coeficientul de frecare este 0,2? b) Ce spațiu străbate în 20 minute?

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3129 Pentru a fierbe 4 kg apă cu temperatura de 20°C se folosește un reșou electric timp de 10 minute. Reșoul electric are rezistența de 1000 Ω. Se cere : a) puterea reșoului ; b) intensitatea curentului stabilit prin reșou ; c) tensiunea la bornele reșoului ; d) energia absorbită de apă ($c_{apă} = 4200$ J/kg.grd).

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3130 Să se afle masa aerului dintr-o încăpere de 4 m înălțime și cu suprafața de 50 m² dacă temperatura este de 27°C, iar presiunea atmosferică de 700 torr. ($\mu_{aer} = 29$ kg/kmol ; μ = masa unui mol de gaz).

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3131 Să se afle presiunea exercitată de 10 g de azot asupra pereților unei butelii cu volumul de 5 l, la temperatura de 20°C.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

---

* Se primesc soluții până la 28 mai.

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

G : 3132 Pentru a afla cît gaz metan consumă o instalație (de ex. un cuptor) s-a procedat în felul următor : s-a măsurat viteza de curgere a gazului $v = 1$ m/s, într-o secțiune a conductei $s = 50$ cm², presiunea în conductă $p = 2 \cdot 10^5$ N/m² și temperatura $t = 10°C$. Să se afle cantitatea de gaz consumată într-o oră.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3133 În momentul suprapunerii perfecte a minutarului cu orarul unui ceas, secundarul se află în dreptul diviziunii 12. Știind că pînă la momentul suprapunerii secundarul a efectuat 5k rotații complete, să se determine orele la care este posibilă suprapunerea.

Elev, *Liviu Podgornei*, Oltenița

G : 3134 Un jucător de tenis lovește mingea în așa fel încît să aibă viteza 16 m/s, care să formeze cu orizontala un unghi de $\frac{\pi}{6}$. Al doilea jucător care se află la 28 m de mingea lovită și în planul traiectoriei, începe să fugă în momentul cînd mingea este atinsă de primul jucător. Să se calculeze distanța ce trebuie parcursă și viteza minimă cu care trebuie să fugă cel de-al doilea jucător pentru a atinge mingea la înălțimea de 2 m deasupra pămîntului, știind că mingea în clipa loviriî se află la înălțimea de 1 m deasupra solului ($g = 10$ m/s²).

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Muscel

G : 3135 O cantitate de 14 g metal reacționează cu 18,25 g dintr-un acid. Aceeași cantitate de metal dezlocuit este 16 g Cu din sulfatul de cupru. Să se determine acidul cu care reacționează metalul.

Prof. *Ghiorghiță Rodica*, Focșani

G : 3136 428 g soluție NH_4Cl 50% reacționează cu 1 kg soluție NaOH 40%. Știind că toți produșii de reacție sînt solubili în apă să se calculeze concentrația procentuală a fiecărui produs în soluția obținută după reacție. În această soluție se adaugă 704 g soluție 50% $AgNO_3$. Se observă vreo precipitare? Demonstrați.

Elev, *Berilă Radu*, Piatra Neamț

G : 3137 Aveți la dispoziție următoarele substanțe chimice : Al_2O_3, $Zn(OH)_2$, Al, NH_3, $CuSO_4$, $CaCO_3$, $Cu(OH)_2$, H_2O, $MgCl_2$, H_2O, $LiAlH_4$, Al_4C_3, NaOH. Alegeți substanțele necesare obținerii $Al(OH)_3$. Arătați în ce condiții au loc procesele pe care le-ați propus.

Prof. *Gologan Florica*, Videle

G : 3138 Să se determine echivalentul gram al următoarelor substanțe : $CaCO_3$, CaF_2, H_3PO_4, $Ba(OH)_2$, H_2SO_4.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

G : 3139 Un compus anorganic X, cu masa moleculară $M_X = 267$, conține : 20,22% Al și 79,78% Cl. Să se afle : a) formula moleculară a compusului ; b) să se indice 2 metode de obținere a compusului X ; c) volumul de CO ce se degajă în una din cele 2 metode, din 51 kg Al_2O_3.

Prof. *Tutoveanu Doina*, Focșani

G : 3140 Se dau reacțiile :

$a \rightarrow b + c$

$b \xrightarrow{t^\circ} d + O_2 \uparrow$

$f + d \rightarrow g + NO \uparrow + c$

$g + NH_4Cl \rightarrow CuCl_2 + h$

Știind că substanța a este o bază insolubilă și substanța h este un îngrășămînt chimic cu compoziția : 35% N_2 : 5% H_2 și 60% O_2 să se înlocuiască literele și să se stabilească coeficienții. Avînd la dispoziție 20 g din substanța d cu 28% impurități se cere : a) cîtă substanță f 90% se consumă ; 2) importanța și volumul gazului obținut din reacția a treia ; 3) concentrația substanței g.

Elevă, *Popoviciu Georgeta*, Oradea

G : 3141 Hexafluorura unui metal conține 32,38% fluor. Să se determine metalul. Știind că acest compus este gazos să se deducă importanța tehnică a acestui compus.

Elev, *Petrescu Mihai*, București

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În lunile iulie, august și septembrie s-au primit soluții bune de chimie de la:

ALBA IULIA: Șc. gen. 2 cl. VIII: Petrișor Emil (12)
ARAD: L. Ind. chimie, an II: Jurj Ronel (14)
BAIA DE ARAMĂ: L. an I: Ionescu Angel (10)
BAIA MARE: L. Gh. Șincai, an I: Petrie Aurora (10, 10)
BĂLCEȘTI: L. an II: Anculete Marian (14)
BREAZA: L. Militar, an III: Truică Paul (13), Vasile Gabriel (10)
BUCUREȘTI: L. 1 an III: Brînzan Liviu (28) L. 5 an III: Nechifor Gheorghe (12), an IV: Manolache Aurica (10), L. 6 an I: Pană Gheorghe (30); L. M. Viteazul an I: Ștefănescu Mircea (14, 15, 15) L. Gh. Șincai an I: Banu Romulus (13, 15); L. I. L. Caragiale, an IV: Curtescu Mihai (18); L. M. Basarab an IV: Petrescu Mihai (26)
BUZĂU: L. Ind. chimie an III: Georgescu Angel (10); L. Artă, an I: Suditu Gabriela (10); Șc. gen. 8 cl. VIII: Tănase Sorin (13), L. B. Hașdeu an I: Posedaru Mihai (10), Tătaru Adriana (11), L. Ind. 5 an V: Slănicșanu Victoriția (16)
CARACAL: L. an IV: Neacșu Florin (11)
CÎMPINA: Șc. gen. 7 cl. VIII Truică Adriana (14); L. Energetic an I Mușetoiu Florentina (14)
CÎMPULUNG MUSCEL: L. Ind. an I: Iorgu, Constantin (10); L. D. Golescu an I: Ciocan Iurișca (26)
CÎMPULUNG MOLDOVENESC: L. Militar an I: Lovin Ionel (11, 13)
CLUJ-NAPOCA: L. N. Bălcescu an I: Moldovan Adriana (10), L. Ind. chimie an I: Manafu Corina (10); L. 5 an I: Goga Sorin (10)
CONSTANȚA: L. Ind. 4 an I: Hirstenco Nicolae (14)
CĂZĂNEȘTI (IAȘI): Șc. gen. cl. VIII: Costin Mihai (18)
CRAIOVA: Șc. gen. 21, cl. VIII: Belciug Rodica (12), Bolintiș Mihai (11), Ceaușu Grațiela (10), Ciochia Ludmila (10), Dobre Horațiu (11), Gelca Iulia (10) Ioan Cristina (10), Morega Jaqueline (11), Popa Dorin (10), Puiu Octavian (10), Vrapcea Corina (10), Șc. gen. 30 cl. VII: Mesină Cristian (15)
DEVA: Șc. gen. 4 cl. VII: Răuțiu Radu (10)
FĂGĂRAȘ: L. Ind. chimie an III: Stoenescu Lucian (11), an V: Fulcuș Ioan (17)
GALAȚI: L. V. Alecsandri, an I: Gheorghe Gabriela (13)
FOCȘANI: L. Unirea an I: Drăghici Livia (10, 14); Șc. gen. 10 cl. VII; Totu Camelia (10)
GĂEȘTI: L. an I: Tomescu Maria (10)
GIURGIU: L. Ind. 2 an I: Ciobanu Constantin (13)
HOREZU: L. an III: Florescu Elena (10)
HUNEDOARA: L. 1 cl. VIII: Drăgoi Lidia (10)
HUȘI: L. Cuza Vodă, an IV: Costin Dumitru (15)
IAȘI: L. G. Ibrăileanu an I: Maneș Anca (13), L. C. Negruzzi an I: Hancăș Anca (12), Porosnicu Mercedes (11), L. E. Racoviță cl. VIII: Sofronie Adrian (12), Gr. Șc. chimie, an I: Hordilă Angela (14)
NEGREȘTI OAȘ: L. Ind. an I: Tripon Rodica (24)
ORADEA: L. Ind. chimie an I: Popovici Georgeta (11).
ORAȘ DR. P. GROZA: L. cl. VIII: Jurcă Monica (14)
ORĂȘTIE: L. an III: Fochișec Stena (10), Păstrăv Adriana (10)
PLOIEȘTI: L. I. L. Caragiale an I: Armașu Marinela (14), Doda Rodica (15), Iliescu Elena (12), Leonte Valentina (10), Mihăescu Dana (13), Moise Romana (10), Ortopelea Mariana (11), Pietraru Camelia (12) Mîndru Melania (10); L. M. Viteazul an I: Juncu Gabriela (15), Mîndrican Marius (12), Nicolae Cornelia (12), Nicolae Liana (12), Stănescu Valerica (12), Tudose Carmen (15), L. Ind. chimie an I: Lendvai Lorena (12), Popa Cristinela (10), Roibu Vlad (10); an II: Vasile Daniela (10, 17); an IV: Tudose Maria (13); Șc. gen. 10 cl. VII: Teodorescu Călin (14)
PLOPENI: Șc. gen. cl. VIII: Ionescu Gabriel (10)
PITEȘTI: L. Z. Golescu an I: Ciobanu Carmen (13), an IV: Ivana Tiberiu (30)
PUCIOASA: L. an II: Tîrgheș Maria (10, 10)
RM. VÎLCEA: L. V. Roaită cl. VIII: Popescu Dragoș (10), an I: Filip Marilena (11), Herăstrău Melania (10), Păun Amelia (10), Toma Irinel (13)
ROMAN: L. Roman Vodă an I: Pitaru Odette (14)
REȘIȚA: L. 2 an I: Mitrea Brîndușa (10), Stan Manuela (11), L. 3 an I: Biciușcă Elena (13)

I. P. Informația c. 7700

Index 46 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV MARTIE 1978

3

REVISTA DE FIZICA ŞI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 3/1978

SUMAR

Pag.

1. Radiaţiile X şi aplicaţiile acestora în fizică şi chimie de lect. dr. *Fătu Sanda*, Bucureşti 49
2. Interpretarea sensului fizic al puterii reactive în circuitele electrice de curent alternativ de prof. *Sfichi Romulus* şi ing. *Danilliuc Mihai*, Suceava 53
3. Elementele chimice şi organismul uman de stud. *Maria Vegh*, Bucureşti 56
4. Pentru cercuri de fizică : Dispozitiv pentru determinarea sarcinii specifice a electronului de prof. *Cimpeanu Stoica*, elevi *Tomozeiu Nicolae* şi *Vasilescu Ştefan*, Galaţi 58
5. Pentru cercuri de chimie : Reacţii de identificare a proteinelor de prof. *Mărăzan Cornelia*, Ileanda 61
6. Probleme rezolvate (L : 4677, 4678) 63
7. Chestiuni de examen (C : 1087—1093) 65
8. Probleme propuse pentru liceu : (L : 4747—4767) 67
9. Probleme propuse pentru gimnaziu (G : 3142—3162) 70
10. Rubrica rezolvatorilor de probleme

ANUL XV | 3 | MARTIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu* ; cercetător dr. *Octav Gheorghiu* : lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi* ; lector univ. *Lidia Panaiotu* ; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin* ; prof. *Alexandru Burcin* ; prof. *Iunian Chelu* ; prof. *Cornelia Gheorghiu* ; prof. *Dumitru Manda* ; prof. *Rodica Nicolaiciuc* ; prof. *Sanda Vrabie* ; redactor principal chimie *Petruţa Miu* ; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA ASTRA SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 3 martie 1978

RADIAŢIILE X ŞI APLICAŢIILE ACESTORA ÎN FIZICĂ ŞI CHIMIE

Lect. dr. *FĂTU SANDA* *, — Bucureşti

1. Natura radiaţiei X

Studiind trecerea curentului electric prin gaze rarefiate, fizicianul german Röntgen a reuşit să pună în evidenţă în anul 1895, apariţia unei radiaţii de natură necunoscută, pe care a denumit-o radiaţie X. În onoarea sa, aceasta s-a numit radiaţie röntgen, iar în anul 1901 i s-a acordat Premiul Nobel, fiind primul fizician care s-a bucurat de această înaltă distincţie. Cercetările întreprinse de G. G. Stokes şi G. J. Stoney în 1898, au arătat că razele X, asemenea razelor de lumină nu sînt deviate în cîmpuri electrice şi magnetice, ceea ce dovedeşte natura electromagnetică a acestora. Analog celorlalte radiaţii electromagnetice transversale, razele X se propagă rectiliniu cu viteza $c = 3 \cdot 10^{10}$ cm/s, se refractă, prezentînd un indice de refracţie apropiat de unitate — se difractă, dau imagini de interferenţă etc. Ceea ce le deosebeşte de celelalte radiaţii din spectrul electromagnetic este lungimea de undă, avînd valori cuprinse între 1 Å şi 10^2Å. Aceste limite nu sînt nete, deoarece se pot obţine radiaţii X avînd lungimi de undă cuprinse şi în domeniile 10^3—150 Å şi 0,5—10^{-2}Å, care aparţin radiaţiilor ultraviolete, respectiv radiaţiilor γ. Imaginile de difracţie ale radiaţiilor X nu se pot observa cu ajutorul reţelelor de difracţie utilizate în cazul radiaţiei vizibile, deoarece constanta acestora este mult mai mare decît lungimea de undă a radiaţiei X. Dat fiind că distanţa dintre planele reticulare ale substanţelor cristaline este de acelaşi ordin de mărime cu lungimea de undă a radiaţiei X, cristalele pot să fie utilizate pentru a obţine difracţia acestor radiaţii. O astfel de experienţă a fost sugerată de către fizicianul german Max von Lane în anul 1912. Prin aceasta nu numai că s-a demonstrat natura ondulatorie a radiaţiei X, dar s-au pus bazele radiocristalografiei, care permite studiul structurii solidelor cristaline prin analiza imaginii de difracţie, obţinută cu ajutorul razelor X. Pentru elaborarea acestei metode care a condus la elucidarea structurii solidelor cristaline, lui Max von Lane i s-a acordat, în anul 1914, premiul Nobel.

2. Mecanismul de obţinere

Radiaţia X ia naştere cînd electronii emişi de un catod incandescent al unui tub vidat sînt acceleraţi sub acţiunea unei diferenţe de potenţial de ordinul kilovolţilor, iar apoi sînt frînaţi brusc, prin ciocnire cu un anticatod metalic. Analiza radiaţiei emisă de anticatod arată că aceasta se compune din radiaţia de frînare şi radiaţia caracteristică.

Radiaţia de frînare se numeşte astfel, deoarece apare ca urmare a frînării electronilor care pătrund în anticatod. Întrucît procesul de frînare este aperiodic, iar electronul cedează energia cinetică prin unul sau mai multe şocuri, nu se emite o singură radiaţie cu o frecvenţă caracteristică, ci un spectru continuu. Un caz limită îl constituie frînarea printr-un singur şoc al electronului, cînd întreaga sa energie „eV" dobîndită prin accelerare sub acţiunea diferenţei de potenţial „V" se transformă în energie „$h\nu$" a radiaţiei X.

Conform principiului conservării energiei se poate scrie:

$$h\nu_M = eV \qquad (1)$$

unde $h = 6{,}62 \cdot 10^{-34}$ J.s este constanta lui Planck;

ν_M — frecvenţa maximă a radiaţiei X;

$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C — sarcina electronului.

* I.C.P.P.D.

Radiația precedentă arată că frecvența maximă a spectrului continuu, căreia îi corespunde o lungime de undă minimă:

$$\lambda_m = \frac{c}{\nu_M} = \frac{hc}{eV}$$

este limitată de valoarea tensiunii de accelerare utilizată și nu depinde de natura anticatodului. De exemplu, în cazul unei tensiuni de 40 kV rezultă

$$\lambda_m = \frac{6{,}62 \cdot 10^{-34}\ \text{Js} \cdot 3.10^8\ \text{ms}^{-1}}{1{,}6 \cdot 10^{-19}\ \text{C} \cdot 10^4\ \text{V}} = 1{,}24 \cdot 10^{-10}\ \text{m} \qquad (2)$$

sau

$$\lambda_m = 1{,}24\ \text{Å}$$

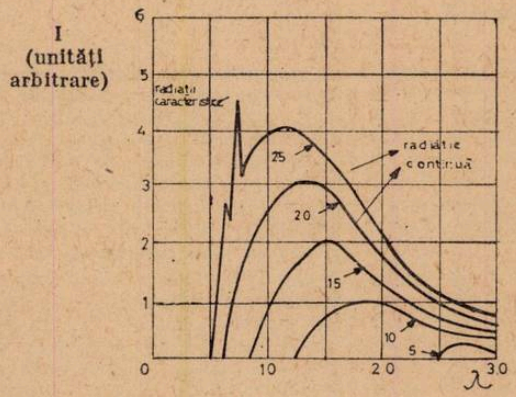


Fig. 1. — Spectrul de raze X al molibdenului.

Aceste observații sînt ilustrate în fig. 1 în care se prezintă variația intensității radiației de frînare — numită și fond continuu — în funcție de lungimea de undă, pentru diferite valori ale potențialului de accelerare. În cazul în care tubului de raze X i se aplică un potențial care depășește o anumită valoare critică, peste radiația spectrului continuu se suprapun maxime înguste — linii — (vezi fig. 1), corespunzătoare unor lungimi de undă caracteristice metalului din care este constituit anticatodul. Aceste linii se grupează în serii notate cu literele K, L, M etc. în ordinea creșterii lungimii de undă și alcătuiesc spectrul caracteristic al metalului. Liniile spectrului caracteristic au fost descoperite de W. M. Bragg și studiate de către Möseley. Acesta din urmă a stabilit legea care îi poartă numele și care arată că rădăcina pătrată a frecvenței radiației caracteristice (a liniei K de exemplu) este funcție liniară de numărul atomic Z:

$$\sqrt{\nu} = C(Z - \sigma) \qquad (3)$$

unde C și σ sînt constante.
Pe baza acestei legi s-a constatat că:

$$Z_{Ar} < Z_K;\ Z_{Co} < Z_{Ni};\ Z_{Te} < Z_I,\ \text{deoarece}\ \nu_{Ar} < \nu_K;\ \nu_{Co} < \nu_{Ni};\ \nu_{Te} < \nu_I$$

ceea ce a justificat inversiunile Ar—K; Co—Ni și Te—I introduse de Mendeleev în sistemul periodic al elementelor și a arătat că, în ultimă analiză, proprietățile elementelor chimice sînt funcții periodice nu de masă atomică, ci de numărul atomic Z. Apariția radiației caracteristice se poate explica prin mecanismul ionizării interne, propus de Kössel. Electronii accelerați sub acțiunea unei diferențe de potențial ce depășește valoarea critică, dobîndesc o energie suficientă ca prin ciocnire să expulzeze un electron din straturile perinucleare (stratul K de exemplu). Astfel stratul rămas vacant este ocupat de către un alt electron care provine din straturile exterioare, L sau M. Energia corespunzătoare tranziției electronilor de pe straturile L și M din atomii anticatodului este emisă sub formă de radiație X caracteristică. Iau naștere astfel liniile K_α și K_β care alcătuiesc seria K.

Calculul frecvențelor seriei K se poate face utilizînd modelul propus de Bohr pentru determinarea liniilor din spectrul de hidrogen, cu deosebirea că în cazul metalelor, în locul frecvenței Rydberg, intervine produsul Z^2R, deoarece $Z > 1$ (mai exact $Z \geqslant 11$). De asemenea, trebuie să se aibă în vedere că nucleul este parțial ecranat de electronii de pe straturile interne, astfel încît valoarea efectivă a numărului atomic este mai mică, fiind dată de diferența $(Z - \sigma)$, unde σ reprezintă constanta de ecranare. Ținînd seama de corecțiile menționate se obține relația :

$$\nu = (Z - \sigma)^2 R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \tag{4}$$

unde n_1 ; n_2 sînt numere întregi care justifică legea lui Moseley (a se compara cu ecuația (3)). În mod analog, prin ionizare internă, în straturile K și L iau naștere seriile K și L.

3. Aplicații ale radiațiilor X

Locul pe care îl ocupă în spectrul electromagnetic, precum și suma de frecvențe prin care sînt caracterizate, conferă radiațiilor X numeroase proprietăți care le fac utilizabile în cele mai diverse sfere de activitate.

1) Străbat substanțele care pentru radiația vizibilă sînt opace. Sînt absorbite cu atît mai mult cu cît au frecvență mai joasă, iar numărul atomic al elementelor care intră în alcătuirea substanței este mai mare.

2) Impresionează emulsiile fotografice la fel ca radiațiile vizibile.

3) Ionizează gazele, generînd ioni pozitivi și electroni liberi. Această proprietate a fost descoperită de fizicianul român Dragomir Hurmuzescu.

4) Excită fluorescența unor substanțe. Așa de exemplu, dacă iradiem, la întuneric, cu raze X, un ecran acoperit cu un strat de platinocianură de bariu (tetracianoplatinat II de bariu $Ba[Pt(CN)_4]4H_2O$), acesta devine luminiscent.

5) Au acțiune fiziologică, distrug țesuturile vii și bacteriile, de asemenea, produc mutații în celulele organice.

6) Se difractă pe cristale.

a) *Aplicații bazate pe spectrele de emisie.* S-a precizat că radiația emisă de un element se caracterizează prin prezența anumitor frecvențe bine determinate, independente de natura combinației chimice sau a amestecului în care se găsește acel element. Această observație stă la baza analizei calitative spectroscopice cu raze X. Substanța de analizat este uscată și calcinată în vid, după care este plasată pe anticatod, unui tub de raze X, demontabil. Radiația emisă de probă este analizată cu ajutorul unui spectrograf cu lamă de calcită care servește ca rețea de difracție pentru determinarea lungimii de undă. Valorile lungimilor de undă corespunzătoare spectrului caracteristic al elementelor chimice sînt tabelate, ceea ce permite identificarea rapidă a elementelor prezente în probă. În domeniul spectroscopiei de raze X a efectuat cercetări prestigioase în perioada interbelică și fizicianul român Horia Hulubei, care, împreună cu francezul Y. Cauchois a publicat astfel de tabele de constante.

O altă metodă constă în excitarea radiației de fluorescență a probei prin iradiere cu un fascicul primar de raze X. După identificarea calitativă, se poate proceda la analiza cantitativă a probei, deoarece intensitatea liniilor din spectrul caracteristic al unui element este proporțională cu concentrația (exprimată în fracții de greutate) a acelui element. Avantajul acestor metode constă în aceea că sînt nedestructive (nu necesită distrugerea probei și separarea elementului de analizat), rapide și foarte sensibile.

b) *Aplicații ale proprietăților de absorbție.* Un fascicul de radiații X, avînd intensitatea I, este absorbit parțial atunci cînd străbate un strat de materie. Vom nota cu $-\mathrm{d}I/I$ diminuția relativă a intensității fasciculului atunci cînd acesta traversează un strat de grosime infinitezimală $\mathrm{d}x$. Experiența arată că pentru straturi subțiri, diminuția relativă a intensității este proporțională cu grosimea ei

$$\frac{\mathrm{d}I}{I} = \mu\,\mathrm{d}x\,;$$

μ — reprezintă o constantă de proporționalitate numită coeficient liniar de absorbție. Prin integrare, ținînd seama că pentru $x = 0$; $I = I_0$ se obține :

$$\ln \frac{I}{I_0} = -\mu x \tag{5}$$

Coeficientul liniar depinde de densitatea ρ a substanței, însă raportul μ/ρ numit coeficient masic de absorbție este o constantă de material, care este funcție numai de lungimea

de undă a radiației și de numărul atomic al elementelor constitutive ale probei. De asemenea, se constată că pentru o substanță oarecare, coeficientul masic de absorbție este media ponderată a coeficienților masici de absorbție $\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_i$; $i = 1,2 \ldots$ ai elementelor pe care le conține. În aceste condiții, relația (5) se poate retranscrie astfel:

$$\ln \frac{I}{I_0} = -\frac{\mu}{\rho} \rho x = -\left[\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_1 w_1 + \left(\frac{\mu}{\rho}\right) w_2 + \ldots + \left(\frac{\mu}{\rho}\right)_n w_n\right] \rho x \qquad (6)$$

unde $w_1, w_2, \ldots w_n$ reprezintă fracțiile de greutate ale elementelor. Măsurînd succesiv raportul I/I_0, utilizînd radiații X de lungimea de undă $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \ldots \lambda_n$ se obține un sistem de n ecuații din care se determină necunoscutele $w_1 \ldots w_n$. Acest procedeu se numește analiză cantitativă prin absorbție de raze X. Proprietatea razelor X de a fi absorbite în mod diferențiat de către porțiuni de materie avînd compoziție diferită, este utilizată și în alte domenii, ca de exemplu: în medicină pentru localizarea fracturilor, cavernelor, tumorilor etc., prin radiografie sau radioscopie și în tehnică pentru punerea în evidență a fisurilor pieselor (defectoscopie nedestructivă cu raze X).

c) *Aplicații ale fenomenului de difracție*

Preluînd cercetările inițiate de von Lane, W. H. Bragg și fiul acestuia W. L. Bragg au descoperit că difracția radiațiilor X pe cristale poate fi interpretată ca o reflexie a acesteia pe planele rețelei. Reflexia poate să aibă loc numai dacă diferența de drum a radiațiilor 1 și 2, reflectate de două plane diferite P_1 și P_2 corespunde unui număr întreg „n" de lungimi de undă. Conform figurii 2 se poate scrie: $AC + CB = n\lambda$

sau, deoarece: $AC = CB = OC$, $\sin \theta = d \sin \theta$ rezultă: $2d \sin \theta = n\lambda$ (7)

unde d și θ reprezintă distanța dintre planele rețelei, respectiv unghiul pe care îl formează radiația incidentă și cea reflectată cu aceste plane. Relația precedentă este numită condiție de difracție Vulf-Bragg (deoarece a fost dedusă independent și de către cristalograful rus Vulf). Poziția planelor în rețea este indicată printr-un set de trei numere întregi (h k l), numiți indici Miller, avînd valori egale cu inversul tăieturilor determinate de plan pe axele celulei elementare. Într-o celulă cubică, (fig. 3), planul ABC are tăieturile OA = OB = OC = 1, deoarece s-a

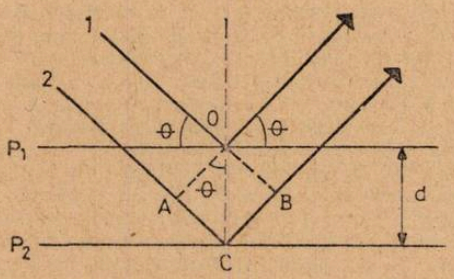


Fig. 2 — Reflexia razelor X pe plane cristaline.

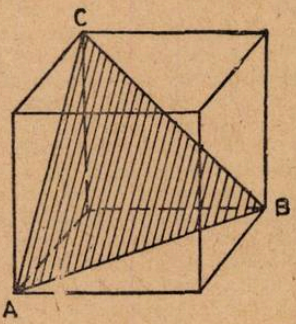


Fig. 3 — Planul (111) în celula cubică.

ales ca unitate de măsură parametrul (muchia) celulei elementare ($a = 1$). Indicii Miller vor avea valorile (1 1 1). Distanța dintre planele (111) este o treime din diagonala cubului. Așadar:

$$d_{111} = a/\sqrt{3} \qquad (8)$$

În cazul cuprului, care are o astfel de celulă elementară, se constată că radiația de lungime de undă $\lambda = 1{,}542$ Å este difractată sub unghiul $\theta_{111} = 21{,}7°$. Introducînd aceste valori în ecuația (7) se găsește:

$$d_{111} = \frac{1{,}54}{2 \sin 21{,}7°} = \frac{1{,}54}{2 \cdot 0{,}37} = 2{,}04 \text{ Å}$$

deoarece n = 1 (reflexie de ordinul întîi). Revenind cu acest rezultat în (8) se găsește parametrul celulei elementare cubice cu fețe centrate (CCI) a cuprului

$$a = d_{111} \cdot \sqrt{3} = 2{,}04 \cdot 1{,}73 = 3{,}6 \cdot \text{Å} = 3{,}6 \cdot 10^{-8}\ \text{cm}$$

celula elementară a cuprului are volumul $V = a^3$ și conține patru atomi de masă $m = \frac{A_{Cu}}{N}$

unde $A_{Cu} = 63{,}54$ și N reprezintă masa atomică a cuprului, respectiv numărul lui Avogadro.

Densitatea acestui metal se exprimă astfel : $\rho_{Cu} = \frac{4A}{Na^3}$ (9)

Dat fiind că densitatea cuprului se cunoaște ($\rho = 8{,}96\ \text{g/cm}^3$) relația precedentă permite determinarea valorii numărului lui Avogadro, fiind una dintre metodele cele mai precise pentru evaluarea acestei constante de importanță covîrșitoare pentru chimica fizică. Rezultă :

$$N = \frac{4 \cdot 63{,}54\ \text{g mol}^{-1}}{8{,}96\ \text{g cm}^{-3}\ (3{,}6)^3 \cdot 10^{-24}\ \text{cm}^3} = 6{,}2 \cdot 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$$

Dinstanțele interplanare, precum și intensitatea radiației difractate sînt caracteristice pentru fiecare specie cristalină, de aceea fenomenul de difracție servește, de asemenea, la analiza calitativă și cantitativă a fazelor solide.

Mai mult, măsurîndu-se lărgimea maximului de difracție (exprimată în radiani) se poate evalua dimensiunea medie a cristalitelor care intră în alcătuirea unei probe pulverulente.

Încheind aceste succinte considerații, putem conchide că studiul interacției radiațiilor X cu materia a adus științei servicii inestimabile.

INTERPRETAREA SENSULUI FIZIC AL PUTERII REACTIVE ÎN CIRCUITELE ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV

Prof. *SFICHI ROMULUS*, ing. *DANILIUC MIHAI* — Suceava

În manualele de fizică destinate liceelor definirea și interpretarea sensului fizic al puterii reactive în circuitele electrice de curent alternativ este făcută simplist, încît, după părerea noastră, elevii rețin doar relația matematică de calcul a acestei noțiuni, fără imaginea reală a sensului ei fizic. Puterea reactivă se introduce în manuale ca noțiune pe baza relației de definiție construită prin analogie cu expresia puterii active și acest paralelism se păstrează în toate celelalte relații. —

Spre deosebire însă de puterea activă, puterea reactivă nu are interpretarea energetică simplă a acesteia — adică, nu corespunde unui aport mediu de energie pe la bornele de acces a circuitelor electrice pasive de curent alternativ. —

Cu toate acestea, puterea reactivă prezintă o deosebită importanță practică, și de aceea, utilizînd cunoștințe matematice ce nu depășesc materia de liceu, vom reda în cele ce urmează cîteva moduri de interpretare a sensului fizic al puterii reactive în circuitele electrice de curent alternativ sinusoidal monofazat. —

1. *Bilanțul energetic instantaneu al circuitului serie*

Pentru simplificarea expunerii, vom considera un circuit serie R, L, C (fig. 1) în care aplicînd legea a II-a a lui Kirchhoff, se obține :

$$u = Ri + L\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\int i\,dt = u_R + u_L + u_C \qquad (1)$$

Luînd în considerare că $idt = dq = C \cdot du_c$ și amplificînd ambii membrii ai ecuației (1) cu i, se obține ecuația puterilor (bilanțul energetic instantaneu al circuitului) :

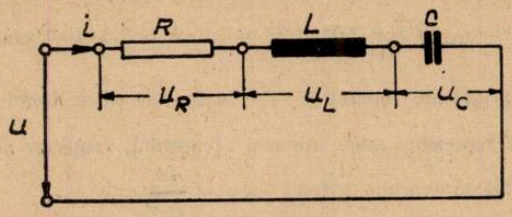


Fig. 1

$$p = ui = Ri^2 + Li\frac{di}{dt} + Cdu_c \cdot \frac{du_c}{dt} = u_R i + (u_L + u_C)\, i \tag{2}$$

sau

$$p = ui = Ri^2 + \frac{d}{dt}(W_m + W_c), \tag{3}$$

în care $W_m = \frac{Li^2}{2}$, $W_c = \frac{Cu_c^2}{2}$ sînt energiile cîmpurilor magnetic și respectiv electric legate de circuitul considerat. — Ecuația (3) pune în evidență faptul că valoarea instantanee a puterii absorbite de circuit p, adică viteza de trecere a energiei de la sursa de tensiune la circuit, reprezintă o sumă dintre $p_R = Ri^2 > 0$ — viteza de transformare a energiei electromagnetice în căldură dezvoltată ireversibil în circuit și $p_x = \frac{d}{dt}(W_m + W_c)$ — viteza de trecere a energiei de la sursa de tensiune în cîmpurile legate de circuitul considerat.

Alegînd, de asemenea, pentru simplificare tensiunea ca origine de fază, vom avea :

$$u = U\sqrt{2}\sin \omega t \text{ și } i = I\sqrt{2}\sin(\omega t - \varphi) \tag{4}$$

Tensiunea aplicată circuitului, se poate descompune aditiv, într-un termen u_a în fază cu curentul (*componenta activă a tensiunii instantanee*) și unul u_r în cuadratură (*componenta reactivă a tensiunii instantanee*) * :

$$u = U\cos\varphi \cdot \sqrt{2}\sin(\omega t - \varphi) + U\sin\varphi \cdot \sqrt{2}\sin\left(\omega t - \varphi + \frac{\pi}{2}\right) = u_a + u_r \tag{5}$$

Utilizînd această descompunere, puterea instantanee a circuitului rezultă a fi :

$$p = ui = 2UI\cos\varphi \cdot \sin^2(\omega t - \varphi) + 2UI\sin\varphi \sin(\omega t - \varphi)\cos(\omega t - \varphi) \tag{6}$$

sau :

$$p = ui = UI\cos\varphi \cdot [1 - \cos 2(\omega t - \varphi)] + UI\sin\varphi \cdot \sin 2(\omega t - \varphi)$$

Comparînd (2) cu (3) și (7), se obține :

$$p_R = u_R i = u_a \cdot i = UI\cos\varphi \cdot [1 - \cos 2(\omega t - \varphi)] \tag{8}$$

$$p_x = (u_L + u_C)\, i = u_r \cdot i = UI\sin\varphi \sin 2(\omega t - \varphi) \tag{9}$$

Din analiza relației (8), se observă că p_R este o putere instantanee pozitivă, rezultată din multiplicarea curentului cu componenta tensiunii în fază cu el. Puterea p_R se numește *putere instantanee de pulsație*, și are valoarea medie egală cu valoarea medie a puterii p, adică cu puterea activă $P = UI\cos\varphi$ fiind chiar puterea instantanee dezvoltată în rezistența circuitului. —

Analizînd relația (9), se observă că p_x este o putere instantanee rezultată din multiplicarea curentului cu componenta tensiunii în cuadratură cu el și se numește *putere instantanee oscilantă*. — Valoarea medie a puterii p_x este nulă, iar amplitudinea ei $Q = UI\sin\varphi$ este

*) Această descompunere este unică, deoarece se face în baza identităților trigonometrice : $\sin a = \sin(a - b + b) = \cos b \sin(a - b) + \sin b \cos(a - b) = \cos b \sin(a - b) + \sin b \sin\left(a - b + \frac{\pi}{2}\right)$

chiar puterea reactivă (în modul). Deci puterea instantanee oscilantă p_x este egală cu viteza de variație a energiei instantanee totale (electrice și magnetice) a circuitului. —

Am ajuns astfel la o primă interpretare a sensului fizic al puterii reactive : *puterea reactivă (în modul) reprezintă amplitudinea vitezei de variație a energiei acumulate în cîmpul electromagnetic al circuitului.* —

Amplitudinea puterii instantanee totale $p = p_R + p_x$, este denumită *putere aparentă* $S = UI$; ea reprezintă valoarea maximă a puterii active care poate fi obținută în circuit pentru valorile eficace respective a tensiunii și a curentului din acest circuit. —

Este evident că în timp ce P și S sînt totdeauna pozitive, puterea reactivă $Q \gtrless 0$ cînd $\varphi > 0$ (cazul circuitelor inductive) și $Q < 0$ cînd $\varphi < 0$, (pentru circuitele capacitive). Aceasta înseamnă că circuitele capacitive (și în particular condensatoarele) sînt generatoare de putere reactivă în timp ce circuitele inductive (și în particular bobinele), sînt consumatoare de putere reactivă. —

2. *Puterea reactivă ca măsură a necompensării schimburilor interioare de energie ale cîmpurilor circuitelor*

O altă interpretare a sensului fizic al puterii reactive în circuitele electrice de curent alternativ, rezultă și din următoarele considerații referitoare la circuitul din fig. 1 :

$$Q = UI \sin \varphi = (X_L + X_C) I^2 = \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right) I^2$$

sau :

$$Q = 2\omega \left(\frac{LI^2}{2} - \frac{I^2}{2C\omega} \right) \tag{10}$$

Cum însă :

$$\frac{LI^2}{2} = \widetilde{W}_m \; ; \; \frac{I^2}{2C\omega} = \frac{(CU_c \cdot \omega^2)}{2C\omega} = \frac{CU_c^2}{2} = \widetilde{W}_c$$

rezultă :

$$Q = 2\omega(\widetilde{W}_m - \widetilde{W}_c) \tag{11}$$

Relația (11) pune în evidență un fapt deosebit de important și anume că puterea reactivă primită de o rețea pasivă este proporțională cu diferența dintre valoarea medie a energiei cîmpului magnetic al bobinelor rețelei și valoarea medie a energiei cîmpului electric al condensatoarelor rețelei. Aceste energii sînt variabile în timp cu frecvența unghiulară 2ω și cu faze diferite.

Dacă valorile lor medii nu sînt egale, înseamnă că variațiile acestor energii nu se compensează reciproc în cadrul circuitelor și deci *puterea reactivă reprezintă o măsură a necompensării schimburilor interioare de energie între cîmpul magnetic și cîmpul electric legate de circuitele respective.*

Se observă din (11) că $Q = 0$, cînd $\widetilde{W}_m - \widetilde{W}_c = 0$ și acest lucru are loc cînd $\varphi = 0$, adică atunci cînd factorul de putere al circuitelor $\cos \varphi = 1$.

Considerațiile de mai sus se referă evident la rețelele electrice simple. Pentru circuite mai complexe, relația $Q = UI \sin \varphi$, în general, nu satisface.

3. *Importanța practică a puterii reactive*

Deși puterea reactivă nu generează lucru mecanic util în circuitele electrice ea fiind necesară doar pentru producerea cîmpului magnetic și a celui electric, totuși în practica electroenergeticii studiul acestei puteri are o deosebită importanță tehnico-economică. Puterea reactivă este legată în primul rînd de mărimea factorului de putere :

$$\cos \varphi = k = \frac{P}{S} = \frac{\sqrt{S^2 - Q^2}}{S} = \sqrt{1 - \left(\frac{Q}{S} \right)^2} \tag{12}$$

Într-adevăr din (12) rezultă că problema ameliorării factorului de putere în instalațiile electrice, este echivalentă cu reducerea puterii reactive.

Ameliorarea factorului de putere (adică apropierea mărimii sale de valoarea unitară) în instalațiile electrice este una din problemele cele mai importante ale gospodăriei energetice deoarece pentru o putere aparentă dată, eficiența maximă (maximum de putere activă) se obține cu $k = \cos \varphi = 1$. Reducerea puterii reactive consumate este o problemă ce preocupă atît constructorii de mașini și aparate electrice cît și factorii ce răspund de exploatarea rațională a instalațiilor electrice.

ELEMENTELE CHIMICE ȘI ORGANISMUL UMAN

Stud. *MARIA VEGH*, București

Compoziția organismului uman

Principalele componente ale organismului uman sînt nemetalele : C, O, H și N.

La analiza compoziției elementare a corpului omenesc s-a calculat că cele patru elemente reprezintă laolaltă 96,54%, iar din cele 90 de elemente chimice existente în natură, peste 60 se află în compoziția organismului uman, numite bioelemente. 1,91% din compoziția elementară reprezintă metalele : Ca, K, Na și Mg, iar 1,55% P, S și Cl.

Aceste 11 elemente ajută la formarea tuturor celulelor denumindu-se bioelemente de constituție sau macroelemente.

Celelalte 50 elemente ale materiei vii numite microelemente, au rol catalitic, principalele fiind : Li, B, Al, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Zn, As, Se, Rb, Br, Mo, Sn, I, Cs și Pb. Acestea intră în compoziția diferitelor vitamine, hormoni și enzime.

Cea mai însemnată combinație chimică anorganică din organism este apa, reprezentînd o proporție de 71—73% din corp. Ea este condiționată de stadiul de dezvoltare. de diferiți factori climaterici. De exemplu : proporția apei la om este mai mare în corpul unui foetus în primele 3—4 luni (93%) decît în corpul unui nou născut (80%) și decît în corpul unui adult (72%). De asemenea proporția apei variază în cadrul aceluiași organism, fiind mai mare în țesuturile și organele în care metabolismul este mai activ — serul sanguin 92%, creierul 90%, intestinul 85%, rinichii și pancreasul 80%, mușchii și ficatul 79%, plămînii 78%, inima 77% și eritocitele 65%.

Apa este pentru organism un solvent polar, în care se dizolvă un mare număr de substanțe anorganice și organice hidrofile, ca de exemplu : alcoolii ; fenolii ; acizii carboxilici ; aminoacizii ; acizii nucleici și glucidele, asigurînd astfel mediul netru optim pentru desfășurarea reacțiilor biochimice. Dizolvarea în apă se realizează prin formarea unor legături de hidrogen între moleculele substanțelor hidrofile și moleculele apei. Întreruperea aportului hidric (însetarea) urmată de un deficit de apă de peste 22% din cantitatea totală din organism, provoacă moartea în 4—5 zile.

Numărul substanțelor organice care intră în compoziția celulelor corpului omenesc este extrem de mare. Principalele substanțe organice mai complexe sînt : proteinele ; lipidele ; glucidele ; acizii nucleici și catalizatorii biologici (enzime, hormoni, vitamine).

Rolul clorului și iodului în organism

Ionii Cl^- împreună cu ionii Na^+ reglează echilibrul acido-bazic din organism, ajutînd la menținerea *pH*-ului sanguin în limite normale 7—7,9 și a presiunii osmotice a sîngelui.

Ionul Cl^- poate fi întîlnit în procesele biochimice și ca HCl în compoziția sucului gastric (0,3—0,4%) din stomac, asigurînd un *pH* de 1,5—2 ce activează pepsinele și hidrolizînd legăturile peptidice din macromoleculele proteice.

Concentrația ionilor Cl^- în sîngele omului este de 96—105 mEq/l (340—370 mg%). Insuficiența hormonilor corticosuprarenali duce la eliminarea în cantități mari a ionilor Cl^-, bolnavul simțind nevoia de a consuma cantități apreciabile de NaCl, „foame de sare", numită boala Addison.

Ionii I^- există și în aer pătrunzînd în organism odată cu aerul inspirat prin intermediul pielei și alimentelor. Se asimilează în glanda tiroidă (20—30 mg iod). Cînd iodul din organism este sub sau peste această limită se produc tulburări ale glandei tiroide.

Iodul se află de asemenea în plasma sanguină sub formă de compuși organici. Pentru concentrații mai mici de 4 mg/cm³ organismul suferă de „hipotiroidism", iar pentru concentrații mai mari de 10 mg/cm³ de „hipertiroidism".

Toți halogenii în afară de At participă la metabolism, rolul principal deținîndu-l ionii Cl^- și I^-.

Halogenii în stare gazoasă (F_2, Cl_2) și în stare de vapori (Br_2, I_2) chiar în concentrație mică atacă ochii și căile respiratorii. În concentrații mari au acțiune toxică sufocantă cauzînd chiar moartea.

Rolul oxigenului și sulfului în organism

Omul consumă 0,5 m³ aer/h reținînd 20% din O_2 conținut, iar în 24 ore consumă aproximativ 0,5 m³ O_2. Oxigenul asigură energia necesară vieții prin energia eliberată în procesul de respirație. Oxigenul pătrunde în sînge la nivelul alveolelor pulmonare, unde con-

centrația acestui gaz fiind mare, hemoglobina este oxidată la oxihemoglobină.

$$\text{hemoglobină} + 4O_2 \leftrightarrows \text{oxihemoglobină}$$

În capilarele sanguine concentrația O_2 fiind mică oxihemoglobina este descompusă, oxigenul rezultat difuzează prin pereții capilarelor respective, pătrunzînd în țesuturi unde ia parte la reacțiile de oxidare.

CO_2 rezultat este preluat de sînge și transportat prin intermediul venelor la plămîni de unde este expirat.

Sulful intră în compoziția tuturor proteinelor cu excepția protaminelor. Principalii compuși organici cu sulf sînt : tiamina, cisteina, cistina, metionina, glutationul etc...

Rolul azotului și fosforului în organism

Omul nu-și poate asimila direct azotul din aer, ci prin intermediul hranei : leguminoasele.

Azotul intră în compoziția proteinelor, acizilor nucleici, colorantului din sînge, vitaminelor, hormonilor, indispensabile vieții.

Trecerea azotului anorganic din sol în plante și apoi în animale și reîntoarcerea sa în sol constitue circuitul mic al azotului în natură.

Dacă pentru organism fosforul alb P și compușii cu fosfor trivalent (PH_3) sînt toxici, ionii fosfat PO_4^{3-} și unii esteri ai acidului fosforic (H_3PO_4) există în toate celulele, fiind absolut necesari în desfășurarea metabolismului (fosfatazele alcaline și acide, fosforilazele).

Ionii PO_4^{3-} se află, în : partea minerală a oaselor și a dinților, alcătuită din carbonapatita $Ca_{10}[(PO_4)_6CO_3]\ H_2O$ și hidroxilapatită $Ca_5(PO_4)_5OH$; în sînge sub forma unui sistem tampon alcătuit din fosfat monosodic (NaH_2PO_4) și fosfat disodic (Na_2HPO_4).

Rolul sodiului și potasiului în organism

Dintre cationii lichidului extracelular din organismul omului ionii Na^+ sînt cei mai răspîndiți. 90% din acești ioni provin din NaCl restul din $NaHCO_3$, NaH_2PO_4 și Na_2HPO_4.

Ionii Na^+ sînt exogeni ajungînd în tubul digestiv al omului odată cu hrana sub formă de NaCl.

Pentru un om adult perfect sănătos cantitatea de NaCl recomandabilă este în medie de 5 g zilnic.

Aproape o treime din cantitatea totală de ioni Na^+ din corpul omenesc există în partea minerală a scheletului, iar restul intră în alcătuirea lichidelor și țesuturilor corpului omenesc.

Ionii K^+ sînt răspîndiți în lichidul intracelular, și în cel extracelular (plasma sanguină) influențînd activitatea mușchilor striați și a cordului.

Aportul alimentar normal în ioni K^+ este în jur de 4 g de KCl pe zi. Ionii K^+ iau parte la procesul creșterii și al diurezei, mențin excitabilitatea neuromusculară. Sînt antagoniști față de ionii Ca^{2+} și Na^+. De exemplu : în alimentația bogată în ioni K^+ mărește nevoia de ioni Na^+. Cînd mîncăm roșii și castraveți proaspeți care conțin mulți ioni K^+ simțim nevoia de a-i săra. Raportul K/Na este supraunitar în celule și subunitar în afara lor.

Rolul magneziului și calciului în organism

În organismul unui om adult există în jur de 21 g de Mg, din care aproape 70% se află sub formă de ioni Mg^{2+}, laolaltă cu ioni Ca^{2+} și PO_4^{3-} în partea minerală a oaselor, iar 30% în lichidele și țesuturile organismului.

Ionii Mg^{2+} exercită o acțiune sedativă și narcotică asupra sistemului nervos central, de relaxare a musculaturii netede.

Nevoia zilnică în calciu este de 1—1,4 g pentru copii, 0,8 g pentru femei și bărbați, și 1,5—2 g pentru femei în perioada sarcinii și a alăptării. Ionii Ca^{2+} iau parte la formarea țesutului osos, la coagularea sîngelui.

Asimilarea ionilor Ca^{2+} depinde de cantitatea de proteine din regimul alimentar

DISPOZITIV PENTRU DETERMINAREA SARCINII SPECIFICE A ELECTRONULUI

Prof. *CÎMPEANU STOICA*, Elev. *TOMOZEIU NICOLAE, VASILICA ŞTEFAN*, Galaţi

Dispozitivul pe care vi-l propunem are la bază acţiunea simultană a cîmpurilor electric şi magnetic asupra unui fascicul de electroni. El a fost realizat în cadrul cercului nostru de fizică cu mijloace simple şi a dat rezultate suficient de bune.

Principii teoretice:

Se ştie că dacă un electron se află într-un cîmp electric uniform, acesta va fi supus acţiunii forţei electrostatice şi se va deplasa uniform accelerat în sens contrar cîmpului (fig. 1).

Cîştigul de energie cinetică al electronului se datorează lucrului mecanic efectuat de forţa electrostatică pentru a-l transporta pe o distanţă d în cîmp, motiv pentru care putem scrie:

$$eU = \frac{mv^2}{2} \qquad (1)$$

unde U reprezintă diferenţa de potenţial între punctele situate la distanţa d în cîmpul electric, între care s-a deplasat electronul.

În cazul cînd electronul avînd viteza v intră într-un cîmp magnetic uniform, perpendicular pe liniile sale de cîmp, traiectoria electronului va deveni un cerc de rază R, pentru care, rolul de forţă centripetă îl joacă forţa Lorentz $\bar{f} = e(\bar{v} \times \bar{B})$ (fig. 2), valoarea ei fiind $f = evB$.

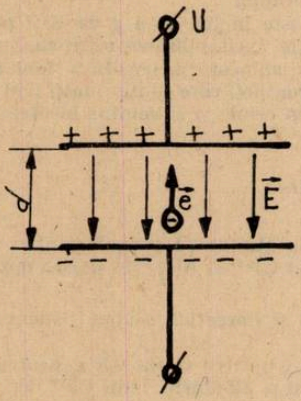


Fig. 1

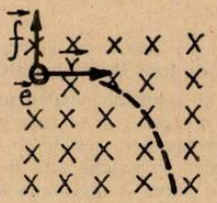


Fig.2

Egalînd această expresie cu valoarea forţei centrifuge de inerţie, obţinem:

$$evB = \frac{mv^2}{R} \qquad (2)$$

Dacă electronul se găseşte sub influenţa simultană a cîmpului electric şi magnetic, perpendiculare între ele, efectele lor asupra electronului vor fi cumulate.

Eliminînd v între relațiile 1 și 2 obținem:

$$\frac{e}{m} = \frac{2U}{B^2R^2} \tag{3}$$

unde:

$\frac{e}{m}$ reprezintă sarcina specifică a electronului; B inducția magnetică; U tensiunea electrică între punctele în care se deplasează electronul; R raza traiectoriei electronului aflat sub acțiunea simultană a celor două cîmpuri.

Principii constructive și de lucru

Dispozitivul construit de noi permite determinarea sarcinii specifice a electronului pe baza formulei (3).

În acest scop am folosit ca dispozitive de bază un tub indicator optic de acord de tip EM 84 și o bobină construită din 160 spire din sîrmă Cu — Em cu Ø = 0,3 mm pe un suport din carton preșpan cu grosimea de 0,5 mm. Lungimea bobinei este de 100 mm iar diametrul ei de 90 mm. Inductanța ei în condiții de lucru a fost măsurată cu o punte „L" și s-a găsit valoarea

$$L = 8{,}3 \cdot 10^{-3}\text{H}$$

Tubul, fixat pe un suport de textolit cu dimensiunile 100 × 40 × 3 mm a fost introdus în interiorul carcasei bobinei cu axul său perpendicular pe axul bobinei.

Schema legăturilor electrice pentru tubul EM 84 este dată în fig. 3. Pe suprafața tubului, centrat pe ecran am așezat un raportor realizat pe hîrtie de calc de calitate superioară.

Punînd tubul în funcțiune, în absența cîmpului magnetic (bobina nu este alimentată) pe ecranul acestuia apar două cîmpuri luminate (fig. 4 a), distanța dintre ele fiind reglabilă cu ajutorul potențiometrului P (fig. 3) al cărui cursor este legat de electrodul de focalizare al tubului.

Dacă legăm bobina la o sursă de tensiune (0 — 24 V) spirele ei vor fi parcurse de un curent I (măsurabil) și cîmpul magnetic produs de ea determină modificarea imaginii pe ecranul tubului (fig. 4 b), putîndu-se măsura unghiul β făcut de poziția fasciculului înainte și după stabilirea cîmpului magnetic.

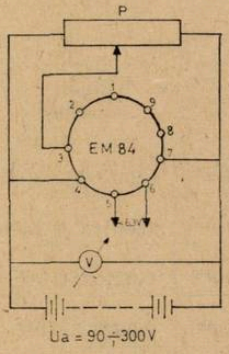


Fig. 3

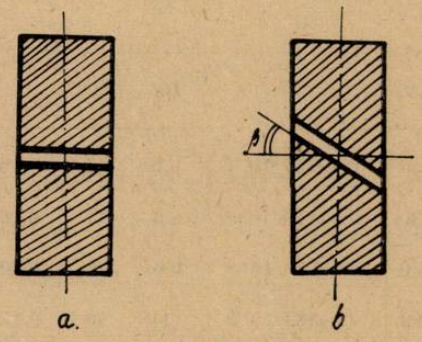


Fig. 4

Măsurînd intensitatea curentului prin bobină se poate determina inducția:

$$B = \frac{L \cdot I}{N \cdot S} \tag{4}$$

Pentru formula (3) rămîne de măsurat o singură mărime, R — raza traiectoriei fasciculului de electroni ce cad pe ecranul tubului.

Deoarece lățimea ecranului $2l_0 = 8$ mm (mică în comparație cu R, fig. 5) se poate aproxima arcul $\overset{\frown}{AB}$ cu coarda $\overline{AB} = l_1$. Aplicînd teorema lui Pitagora în triunghiul OAB, avem:

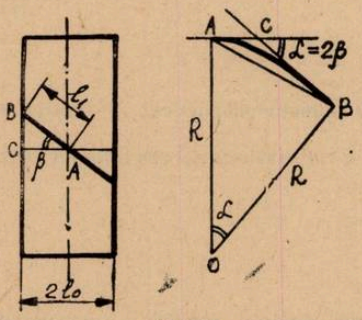


Fig. 5

$$l_1^2 = R^2 + R^2 - 2R^2 \cos\alpha$$

de unde

$$l_1^2 = 2R^2(1 - \cos\alpha).$$

Rezultă

$$R^2 = \frac{l_1^2}{2(1 - \cos\alpha)}$$

Se observă din fig. 5 că $\alpha = 2\beta$, unghiul β putînd fi măsurat cu raportorul confecționat de noi (pentru precizie mai mare în fața dispozitivului am montat o lentilă convergentă cu $f = 4$ cm). Cu aceasta putem scrie:

$$R^2 = \frac{l_1^2}{2\cos^2\beta(1 - \cos 2\beta)} \tag{5}$$

dar cum $l_1 = \frac{l_0}{\cos\beta}$ rezultă:

$$R^2 = \frac{l_0^2}{2\cos^2\beta(1 - \cos 2\beta)}$$

Introducînd relațiile (4) și (5) în (3) rezultă

$$\frac{e}{m} = \frac{4UN^2S^2\cos^2\beta(1 - \cos 2\beta)}{L^2I^2l_0^2} \tag{6}$$

relație în care toate mărimile sînt măsurabile.

Spectrul de valori pentru diferite determinări se obține prin modificarea tensiunii anodice a tubului (90V—300V) și intensității curentului prin bobină.

Rezultatele obținute cu dispozitivul descris mai sus au fost trecute în tabelul ce urmează:

Nr. crt.	$U_{(V)}$	$B_{(T)}$	$I_{(A)}$	$\beta_{(0)}$	$\frac{e}{m}$	Eroare absolută	Eroare relativă
1	153	$0{,}50719 \cdot 10^{-2}$	0,6	16	$0{,}165566 \cdot 10^{12}$	$-0{,}020602 \cdot 10^{12}$	0,35810%
2	230	$0{,}50719 \cdot 10^{-2}$	0,6	12	$0{,}187451 \cdot 10^{12}$	$0{,}0012836 \cdot 10^{12}$	
3	290	$0{,}50719 \cdot 10^{-2}$	0,6	10	$0{,}207486 \cdot 10^{12}$	$0{,}0213186 \cdot 10^{12}$	
4	162	$0{,}84532 \cdot 10^{-2}$	1	26	$0{,}172008 \cdot 10^{12}$	$0{,}002023 \cdot 10^{12}$	0,12%
5	237	$0{,}84532 \cdot 10^{-2}$	1	20	$0{,}169140 \cdot 10^{12}$	$-0{,}000845 \cdot 10^{12}$	
6	295	$0{,}84532 \cdot 10^{-2}$	1	17	$0{,}168195 \cdot 10^{12}$	$-0{,}00179 \cdot 10^{12}$	

Se poate aprecia din urmărirea datelor înscrise în tabel că metoda dă rezultate suficient de bune, ea rămînînd cea mai accesibilă din punct de vedere constructiv și funcțional, deoarece necesită materiale puține, iar fenomenele ce stau la baza ei sînt incluse în programa școlară pentru clasele a XII-a și a XIII-a.

REACȚII DE IDENTIFICARE A PROTEINELOR

Prof. *MĂRĂZAN CORNELIA*, Ileanda

Proteinele sînt substanțe organice de natură vegetală sau animală, constituite din amino-acizi legați prin legături peptidice NH—CO—, numărul, frecvența și secvența lor variind de la proteină la proteină (structura primară).

Pentru studiul reacțiilor de identificare a proteinelor se folosesc soluțiile lor, deobicei soluții apoase, cum sînt soluția de albuș de ou, soluția de gelatină, soluția de albumină din lapte etc.

Prepararea soluțiilor de proteine

1) Prepararea unei soluții de albumină-albuș de ou. Într-un pahar Berzelius de 150 ml se introduc 100 ml apă distilată și un albuș de ou, agitîndu-se cu o baghetă pentru a omogeniza amestecul. Se filtrează printr-un tifon dublu, în prealabil udat cu apă, folosind o pîlnie calitativă de filtrare. Se folosește filtratul.

2) Prepararea unei soluții de albumină din lapte. Într-un pahar Berzelius de 150 ml se introduc 50 ml lapte nefiert și apoi 150 ml apă distilată. Se adaugă CH_3COOH concentrat picătură cu picătură (0,2—0,3 ml) pînă apare un precipitat — coagulul de cazeină. Se așteaptă 5 minute pentru sedimentare și apoi se filtrează printr-un tifon umezit în apă, folosind o pîlnie de filtrare. Pentru analize se folosește filtratul.

3) Prepararea unei soluții de gelatină. Într-un pahar Berzelius de 150 ml se introduc 100 ml apă distilată și un gram de gelatină alimentară. Se încălzește agitîndu-se pînă la dizolvare. Se răcește și se adaugă 0,5 ml NaOH 5%.

Identificarea proteinelor

Se vor studia comportările soluțiilor de proteine solubile în apă față de *acizii minerali și organici*, față de *sărurile* de metale ușoare și grele și față de unii *reactivi organici*.

1. HCl *concentrat* ($\rho = 1{,}19$ g/cm^3)

Într-o eprubetă se introduc 1—2 ml HCl, concentrat, apoi înclinînd eprubeta se adaugă 2 ml soluție de proteină fără a agita. În zona de contact între cele două soluții apare un precipitat alb de proteină sub forma unui inel. Precipitatul se dizolvă în exces de reactiv prin agitare. În cazul soluției de gelatină nu se obține un astfel de precipitat.

2. H_2SO_4 *concentrat* ($\rho = 1{,}84$ g/cm^3)

Într-o eprubetă se introduc 2 ml H_2SO_4 și apoi se picură în eprubeta înclinată soluție de proteină-albuș de ou. Apare un precipitat la suprafața de contact, care nu se dizolvă prin agitare. Cu soluția de gelatină rezultatul este negativ.

3. HNO_3 *concentrat* ($\rho = 1{,}40$ g/cm^3)

Într-o eprubetă se introduce 1 ml HNO_3 concentrat apoi înclinînd eprubeta se adaugă 2 ml soluție de proteină fără a agita. Precipitatul format nu se dizolvă în exces de reactiv prin agitare. Soluția de gelatină nu precipită.

4. CH_3COOH *concentrat*

Într-o eprubetă se introduc 3—4 ml soluție de proteină alcalinizată în prealabil cu NaOH diluat — albuș de ou — și apoi picătură cu picătură acid acetic concentrat pînă apare un precipitat care se dizolvă în exces de reactiv. Soluția de gelatină nu dă această reacție.

5. NaOH *soluție 5%*.

Într-o eprubetă se introduc 4—5 ml soluție de proteină și apoi se adaugă picătură cu picătură soluție de NaOH 5% pînă apare un precipitat care se dizolvă într-un mic exces de reactiv.

Reacțiile proteinelor cu sărurile metalelor ușoare.

6. $(NH_4)_2SO_4$ *soluție de 43%.*

Într-o eprubetă se introduc 4—5 ml soluție de proteină — albuș de ou — și se adaugă un volum egal de soluție de $(NH_4)_2SO_4$ 43%. Apare un precipitat. Diluînd cu apă distilată precipitatul, se dizolvă prin agitare.

În mod similar se procedează folosind soluții de săruri de metale alcaline și de magneziu în locul soluției de $(NH_4)_2SO_4$.

Soluțiile acestor electroliți coagulează coloidul — proteina. Prin diluare cu apă precipitatul trece în soluție — peptizare.

Proteinele nu sînt deci denaturate fiind coloizi reversibili.

Reacția proteinelor cu sărurile metalelor grele.

7. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ — *soluție saturată și* $Pb(CH_3COO)_2$ — *soluție 20%.*

Într-o eprubetă se introduc 2—3 ml soluție de proteină, apoi se picură soluția de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ saturată, respectiv soluție de $Pb(CH_3COO)_2$ — 20%. Apare un precipitat care se dizolvă în exces de reactiv (peptizare). Acest fenomen explică de ce sărurile metalelor grele sînt toxice pentru organismul uman și animal. Reacția nu se produce cu soluție de gelatină.

8. *Reacția proteinelor cu reactivi organici* : alcoolul etilic C_2H_5-OH ; fenolul C_6H_5-OH ; aldehida formică CH_2O ; acidul triclor acetic CCl_3COOH ; acetona $CH_3-CO-CH_3$; acidul picric $C_6H_2(NO_2)_3OH$; acidul 5 — sulfo-salicilic $C_6H_3(COOH)\,OH(SO_3H)$; acidul tanic.

Într-o eprubetă se introduc 2—3 ml. soluție de proteină și apoi se picură soluție de reactivi pînă apare un precipitat. În cazul formolului, precipitatul apare după circa 15 minute.

9. *Reacții de culoare.*

a) *Reacția xantoproteică.*

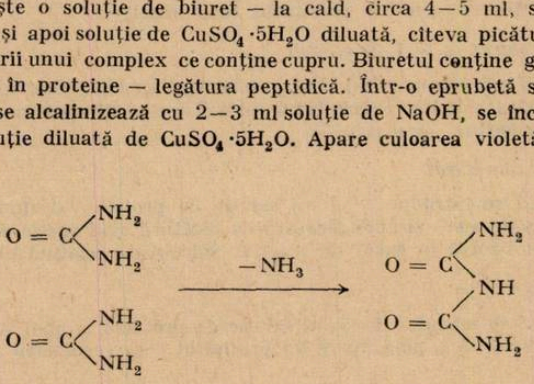
Într-o eprubetă se introduc 2—3 ml soluție de proteină. Se adaugă 1 ml HNO_3 concentrat ($\rho = 1{,}42$ g/cm³). Se încălzește pînă la fierbere, cînd soluția devine galbenă. Se formează derivați nitrici ai resturilor de amino-acizi cu nuclee aromatice : fenilalanina, paraoxifenilalanina. Gelatina nu conține astfel de acizi.

b) Reacția Millon.

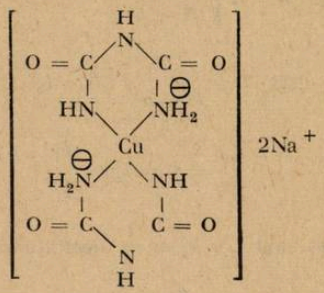
Reactivul Millon se obține dizolvînd o parte (în greutate) Hg și 2 părți HNO_3 concentrat la rece, eventual încălzind ușor. La volumul obținut se adaugă 2 părți apă distilată. Într-o eprubetă se introduc 2—4 ml soluție de proteină și se adaugă 1 ml de reactiv. Apare un precipitat la rece sau eventual prin încălzire. Gelatina nu dă această reacție deoarece nu conține tirozină și triptofan.

c) *Reacția biuretului.*

Încălzind ureea la 133°C se topește. Peste această temperatură la 160°C rezultă biuretul, cînd se elimină amoniac, o substanță solidă albă care sublimă și este solubilă în apă fierbinte. Se pregătește o soluție de biuret — la cald, circa 4—5 ml, se adaugă soluție de NaOH 5% 2—3 ml, și apoi soluție de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ diluată, cîteva picături. Apare o culoare violetă datorită formării unui complex ce conține cupru. Biuretul conține gruparea — CONH—, care este prezentă și în proteine — legătura peptidică. Într-o eprubetă se introduc 3—4 ml soluție de proteină, se alcalinizează cu 2—3 ml soluție de NaOH, se încălzește și se adaugă 2—3 picături de soluție diluată de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Apare culoarea violetă. Reacțiile în cazul biuretului sînt :



culoarea se datorește formării complexului solubil



d) *Reacția Liebermann.*

Se folosește soluție de albuș de ou albumină și HCl concentrat. Într-o eprubetă se introduc 5 ml soluție concentrată de proteină și se încălzește pînă ce se coagulează. Se separă coagulul prin decantare și se adaugă 5 ml HCl concentrat. Se încălzește treptat cu atenție, pînă cînd se dizolvă și apare o coloratie roșie.

Prin încălzire în prezența acidului clorhidric, radicalul hidrocarbonat de proteină se ciclizează, rezultînd furfurolul. Acesta se condensează cu gruparea fenolică din tirozină, rezultînd un compus solubil colorat în roșu.

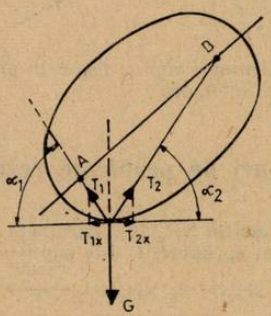
PROBLEME REZOLVATE

L: 4677 — Text în **R.F.C. nr. 11/1977**

Soluția autorului :

1. a Locul geometric al punctelor unde poate fi inelul este o elipsă pentru că AI + IB = l (const) (lungimea firului).

Inelul se găsește însă în poziția în care E_p = min adică în punctul de tangență al elipsei cu orizontala inferioară. În acest punct greutatea este verticală și deci normală la elipsă (bisectoarea — unghiului AIB).



1. b În poziția de echilibru a inelului, în punctul I → $T_{1x} = T_{2x}$

dar $T_{1x} = T_1 \cos \alpha_1$, iar $T_{2x} = T_2 \cos \alpha_2$; $\cos \alpha_1 = \cos \alpha_2$, deci $T_1 = T_2$

2. a Notînd cu a lungimea segmentului AB și cu l_1 și l_2 lungimile celor două porțiuni ale firului ($l = l_1 + l_2$) se poate scrie :

$$a^2 = l_1^2 + l_2^2 + 2l_1 l_2 \cos \alpha$$

$$G^2 = 2T^2(1 - \cos \alpha)$$

Din aceste două relații rezultă $T = G\sqrt{\frac{l_1 l_2}{l^2 - a^2}}$

dar $l_2 = l - l_1$ deci $T = \frac{G}{l^2 - a^2}\sqrt{l_1(l - l_1)}$, adică $T = f(l_1)$

$$\frac{dT}{dl_1} = 0 \Rightarrow l_1 = \frac{l}{2}$$

Tensiunea este maximă atunci cînd $l_1 = l_2 = \frac{l}{2}$ deci atunci cînd bara este orizontală.

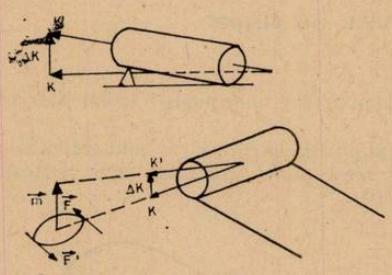
În acest caz $T = \frac{G}{2} \cdot \frac{l}{\sqrt{l^2 - a^2}} > \frac{G}{2}$.

2. b $T = \frac{G}{2}$ atunci cînd $l_1 = \frac{l - a}{2}$ și $l_2 = \frac{l + a}{2}$, adică atunci cînd bara este verticală.

L: 4678 Text în **R.F.C. nr. 11/1977**

Soluția autorului:

Cauza curbării traiectoriei o constituie apariția unui cuplu giroscopic.
Cînd cilindrul întîlnește în calea lui o denivelare, la una din extremități axa se ridică și momentul cinetic suferă o variație $\vec{\Delta K}$. Își face apariția un cuplu de moment $\vec{M} = \frac{\vec{\Delta K}}{\Delta t}$



Acest moment corespunde apariției unui cuplu, dispus în planul orizontal, care curbează traiectoria cilindrului așa cum se vede în figură.

Tipuri de probleme rezolvate

Trei eprubete A, B și C conțin NH_4NO_3. Eprubeta A este încălzită la aproximativ 170°, eprubeta B la 250°, iar conținutul eprubetei C este supus unui șoc mecanic. Reacțiile produse sînt: 1) $NH_4NO_3 \xrightarrow{170°C} N_2O + 2H_2O$; 2) $NH_4NO_3 \xrightarrow{250°C} N_2 + 2NO + 4H_2O$; 3) $2NH_4NO_3 \xrightarrow{\text{șoc}} 2N_2 + O_2 + 4H_2O$. După terminarea reacțiilor produșii sînt aduși în condiții normale, iar apa condensată se îndepărtează. Prin introducerea tuturor compușilor gazoși într-un recipient comun, se constată o scădere a volumului lor cu 2,8 l. În amestecul final gazele se găsesc în raporturi de presiuni parțiale de $\frac{P_{O_2}}{P_{N_2O}} = 1{,}5$ și $\frac{P_{O_2}}{P_{N_2}} = 0{,}4$. Care este raportul molar în care se găsește NH_4NO_3 din cele trei eprubete și care a fost cantitatea totală de NH_4NO_3 supusă transformărilor.

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

Soluție :

Scăderea în volum a gazelor se datorește reacției : $NO + 0{,}5O_2 \rightarrow NO_2$.

Se observă că la 22,4 l NO și 11,2 l O_2 se produce o scădere de volum de 11,2 l ; deci la o scădere 2,8 l corespund 5,6 l NO și 2,8 l O_2. Din enunț rezultă că în amestecul final O_2 se găsește în raporturi date de presiuni parțiale cu celelalte gaze, deci O_2 nu s-a consumat *total ci doar* NO.

La cei 5,6 l NO corespund 2,8 l N_2 și 0,25 moli NH_4NO_3

Ținem cont că raportul de presiuni parțiale este egal cu raportul volumelor și notăm volumul de N_2O cu x, cel de O_2 cu y.

Se observă că volumul total de azot, V_{N_2} este format din însumarea volumelor rezultate din reacția a doua, adică 2,8 l și din reacția a treia, adică $2(y + 2{,}8\ x)$ l

Se poate forma sistemul de ecuații :

$$V_{O_2}/V_{N_2O} = y/x = 1{,}5\ ;\quad x = y/1{,}5$$

$$V_{O_2}/V_{N_2} = y/2(y = 2{,}8) + 2{,}8 = 0{,}4\ ;\ 0{,}2\ y = 3{,}36\ ;\ y = 16{,}8$$

De unde se calculează :

$$V_{O_{2(inițial)}} = 16{,}8 + 2{,}8\ (consumat) = 19{,}6\ l\ ;\ V_{N_2O_{(inițial)}} = 11{,}2\ l$$

$$\text{și } V_{N_2} = 2(y + 2{,}8) = 2(16{,}8 + 2{,}8) = 39{,}2\ l$$

Pentru a calcula NH_4NO_3 din cele trei eprubete se observă că la cei 19,6 l O_2 din reacția (3) corespund 1,75 moli NH_4NO_3 ; la cei 2,8 l NO din reacția (2) corespund 0,25 moli NH_4NO_3, iar din cei 11,2 l NO_2 din reacția (1) corespund 0,5 moli NH_4NO_3. Raportul molar va fi : $K_{molar} = 0{,}5 : 0{,}25 : 1{,}75 = 2 : 1 : 7$, iar cantitatea totală de NH_4NO_3 va fi de 2,5 moli, adică 200 g.

CHESTIUNI DE EXAMEN *

Concurs de fizică — etapa republicană — aprilie 1977, proba de laborator

Anul I. Aveți la dispoziție următoarele materiale și dispozitive : 1. resort, 2. corp paralelipipedic de masă necunoscută ; 3. corp de masă cunoscută ; 4. fir ; 5. un plan înclinabil ; 6. scripete.

Determinați masa corpului paralelipipedic prin două metode.

Evaluați eroarea absolută și relativă a rezultatelor obținute.

Anul II. Aveți la dispoziție următoarele materiale și instrumente : 1. resort spiral ; 2. *corp de masă necunoscută* ; 3. riglă ; 4. ceas.

Determinați experimental accelerația gravitațională a locului.

Folosind și vasul cu apă distilată aflat pe masă, determinați densitatea corpului.

Evaluați eroarea absolută și relativă a rezultatelor obținute.

Anul III. Aveți la dispoziție următoarele materiale și aparate :

— un conductor liniar cu rezistența unității de lungime $R_0 = 28$; conductori de legătură ; riglă ; sursă de curent continuu ; ampermetru. Determinați : a) t.e.m. a sursei E ; b) rezistența ampermetrului R_A ; c) rezistența internă a sursei r. Evaluați eroarea absolută și relativă a rezultatelor obținute.

Anul IV. Determinați lungimea de undă a unei radiații monocromatice. Fundamentați teoretic metoda folosită. Evaluați eroarea absolută și relativă a rezultatelor obținute.

---

* Se primesc soluții pînă la 28 iunie.

Concurs de admitere la Institutul Politehnic „Traian Vuia" Timișoara iulie 1977

Subiect teoretic :

1. Efectele dilatației. Forțele de dilatație
2. Natura și proprietățile radiației X.
3. Legile efectului fotoelectric.

C: 1087 Un cilindru vertical conține aer la presiunea atmosferică $p_1 = 10^2 N/m^2$, fiind închis cu un piston de secțiune $S = 2{,}5 \cdot 10^{-2} m^2$ și cu masa neglijabilă. Lungimea inițială a coloanei de aer este $l_1 = 48$ cm. Să se determine: 1) cu cît se deplasează pistonul cînd acesta se încarcă cu un corp de masă $m = 100$ kg, admițînd că gazul se comprimă izoterm? 2) după aceasta cilindrul este încălzit astfel încît temperatura gazului crește de două ori; care este noua poziție a pistonului? 3) calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în cazul punctului 2. Se consideră $g = 10$ m/s^2.

C: 1088 Se folosește un fascicul de lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 5000$ Å în următoarele două experiențe: a) fasciculul cade normal pe o rețea de difracție; b) fasciculul cade pe fața unei prisme a cărui unghi de refringență este $A = 60°$. Se cere: 1) constanta rețelei știind că maximul de ordinul doi se obține pentru un unghi de 30°; 2) ordinul maxim al spectrului de difracție ce se poate obține; 3) indicele de refracție al prismei cunoscînd că unghiul de deviație minimă $D_m = 30°$; 4) sub ce unghi de incidență trebuie să cadă raza de lumină pe prima față a prismei pentru ca ea să sufere o reflexie totală pe cealaltă față?

Fizică, ingineri chimiști

Subiect teoretic :

1. Legea lui Hooke. Modulul de elasticitate.
2. Teoremele lui Kirchhoff
3. Principiul I al termodinamicii

C: 1089 La construcția unei clădiri se folosește un scripete fix al cărui cablu este acționat de un motor. Cu ajutorul acestui sistem este ridicat un rezervor cu greutatea de 980 N la înălțimea de 10 m. Pornirea se face uniform accelerat astfel că după 3,5 s rezervorul atinge viteza de 0,7 m/s. În continuare urcarea se face uniform pînă la distanța de 0,5 m în fața punctului de oprire, de unde motorul frînează determinînd o mișcare uniform încetinită. Să se calculeze: 1) tensiunea din cablu în cele trei etape ale mișcării; 2) puterea dezvoltată de motor în cele trei etape ale mișcării; 3) durata ridicării rezervorului. Se consideră $g = 9{,}8$ m/s^2.

C: 1090 Într-un conductor intensitatea curentului electric variază conform legii $I = a + bt$, cu constantele a și b avînd valorile 4 respectiv 2 unități SI. Se cere: 1) sarcina care trece prin secțiunea conductorului de la timpul $t_1 = 2$s la timpul $t_2 = 6$s; 2) La ce curent continuu ar trece sarcina de 24 C în același timp; 3) Care ar fi diferența de potențial la borne în cazul unei rezistențe de 10 Ohmi pentru curentul continuu? 4) La ce moment de timp intensitatea curentului variabil, din enunț, ar avea valoarea intensității curentului continuu. 5) Reprezentarea grafică a intensității curentului variabil, din enunț, și a curentului continuu de la punctul 2.

Fizică, ingineri

C: 1091 Se supune reacției clorat de potasiu cu 10 cm^3 acid clorhidric de concentrație 37% și densitate 1,2 g/cm^3. Să se calculeze: a) cantitatea de clorat de potasiu în moli și grame; b) volumul de clor măsurat la 768 mm Hg și 25°C. Greutăți atomice: $A_{Cl} = 35{,}5$; $A_K = 39$; $A_O = 16$.

Subiect teoretic: Fierul. Proprietăți fizice și chimice. Compuși. Aldehide și cetone. Metode de preparare.

Chimie — subingineri

C: 1092 Se prăjește o tonă de minereu ce conține 65% pirită, restul fiind blendă și steril, și se obțin 850 kg SO_2. Să se calculeze: a) compoziția procentuală a minereului; b) volumul de aer — măsurat în condiții normale — necesar arderii tonei de minereu. c) greutatea soluției de acid sulfuric de 80%, care se obține din bioxidul de sulf rezultat la prăjire, dacă pierderile în transformarea dioxidului de sulf pînă la acid sulfuric sînt de 5%. Zn = 65; Fe = 56; S = 32; O = 16; H = 1.

C: 1093 La clorurarea metanului în fază gazoasă se obține un amestec ce conține: 30% clorură de metil, 30% clorură de metilen, 20% cloroform și 20% tetraclorură de carbon. Să se calculeze: a) cantitatea din fiecare produs dacă se clorurează 100 m^3 de metan măsurat la 25°C și 1 atm; b) ce cantitate de clor va fi necesară dacă se lucrează cu un exces de 60% clor, față de cantitatea stoichiometric necesară pentru prepararea clorurii de metil din cei 100 m^3 de metan; c) ce cantitate de acid clorhidric rezultă în cursul reacției de obținere a amestecului de derivați halogenați și concentrația soluției de acid clorhidric care se obține la absorbția în 1000 kg apă. C = 12, Cl = 35,5.

Subiect teoretic: Legătura ionică; Oxizii carbonului: obținere, proprietăți; Compușii halogenați: metode de preparare; Reacții comune ale aldehidelor și cetonelor.

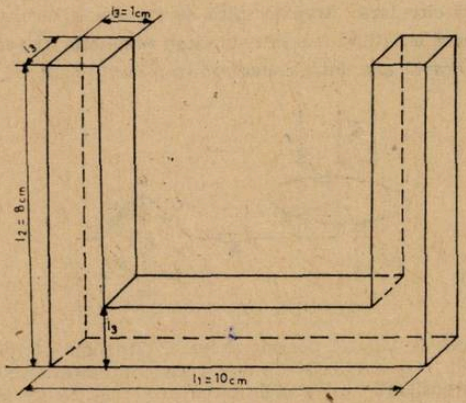
Chimie — Ingineri

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4747 a) Pe un plan înclinat având lungimea $l = 4$ m și înălțimea $h = 2$ m se află un corp care este legat printr-un fir petrecut peste un scripete, de un taler de masă neglijabilă. Corpul se află în echilibru dacă pe taler se așează greutăți cuprinse între 10 N și 30 N. Să se determine greutatea G a corpului (Pentru o greutate mai mare de 30 N sau mai mică decît 10 N așezată pe taler, corpul se mișcă cu frecare pe plan). b) Dacă același corp se așează pe platanul stîng al unei balanțe, a cărei pîrghii nu are brațele egale, el cîntărește 32 N, iar dacă îl punem pe platanul drept, corpul cîntărește 50 N. Să se arate că greutatea reală a corpului este cea găsită la punctul a). c) Ce forță F trebuie aplicată unui scripete de multiplicare, ce se compune din trei perechi de scripeți pentru a ridica corpul cu greutatea determinată la punctul a)?

Elevă, *Dragomir Mihaela*, București

L: 4748 Să se afle poziția centrului de greutate pentru corpul din figura dată, știind că aria secțiunii corpului este constantă, iar materialul din care este confecționat are greutatea specifică γ.



Elevă, *Dragomir Mihaela*, București

L: 4749 Pe fundul unui lac cu adîncimea $h = 30$ m se găsește un corp cu densitatea $\rho_1 = 500$ kg/m^3. La suprafața lacului, pe aceeași verticală cu corpul considerat, se găsește un alt corp de densitate ρ_2. În același moment se lasă libere ambele corpuri. Să se stabilească densitatea celui de-al doilea corp, dacă întîlnirea lor are loc după 2s. (Se neglijează rezistența apei și se consideră $g = 10$ m/s^2, iar densitatea apei din lac $\rho_0 = 1000$ kg/m^3

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

---

* Se primesc soluții pînă la 28 iunie.

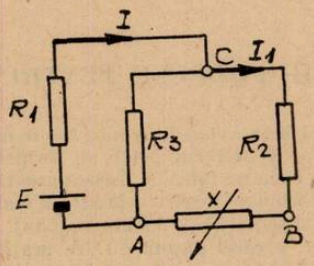
L: 4750 Se dă o dreaptă (d) în spațiu și un punct A pe această dreaptă în care se găsește o sarcină $+Q$. Se consideră n sarcini de valoare $+q$ dispuse în spațiu la distanță egală de Q, iar dreptele ce le unesc cu A fac succesiv cu (d) unghiurile $\alpha, 2\alpha, 3\alpha, \ldots n\alpha$. Care sînt valorile lui α pentru care suma proiecțiilor forțelor ce se exercită între Q și q pe dreapta (d) să fie zero? Depinde rezultatul de numărul de sarcini?

Prof. *Pop Viorica și Pop Romulus*, Baia Mare

L: 4751 Dintr-un fir de metal cu rezistența de $10\,\Omega/cm$ se confecționează un circuit electric care constă într-un cerc circumscris unui pătrat care are diagonalele AB și CD, raza cercului fiind $r = 10$ cm. Să se calculeze rezistența echivalentă dintre punctele A și B.

Prof. *Pop Viorica și Pop Romulus*, Baia Mare

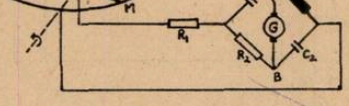
L: 4752 Se dă circuitul electric din fig. de mai jos și se cere să se determine valoarea rezistenței electrice variabile $x \in [0, \infty)$ pentru care puterea electrică disipată pe aceasta are



valoarea maximă. Care este valoarea acestei puteri maxime? Să se discute și să se interpreteze rezultatele obținute. S înt cunoscute E, R_1, R_2 și R_3.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L: 4753 Fie schema reprezentată în figură. Tija OM de lungime $l = 0{,}2$ m se rotește în jurul punctului O cu viteza unghiulară $\omega = 100\,\frac{rad}{s}$ avînd în punctul M variabil contact electric cu o spiră metalică circulară. Această spiră se rotește în jurul unui ax ce trece prin O cu aceeași viteză unghiulară ω, aflîndu-se într-un cîmp magnetic de inducție $B = \sqrt{2}T$, inițial perpendicular pe spiră. Această instalație conectată în punctul O și un punct aparținînd spirei



circulare, reprezintă o sursă de curent pentru circuitul din figură unde: $R_1 = 1\,\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $L = 210^{-2}$H, $C_1 = 10^{-2}$F, $C_2 = 1/3\ 10^{-2}$F. Se cere: 1) Să se caracterizeze sursa de curent folosită; 2) Să se afle intensitățile în laturile circuitului; 3) Să se afle valoarea capacității condensatorului ce trebuie montat în paralel cu R_2 pentru ca un galvanometru conectat între punctele A și B să nu indice trecerea prin el a vreunui curent.

Elev, *Legrand Iosif*, Petroșani

L: 4754 O particulă de masă m_1 ciocnește elastic o particulă de masă m_2 aflată în repaus. Arătați că pentru $m_1 > m_2$, unghiul maxim sub care este deviată particula de masă m_1 este dat de relația $\theta_{max} = \frac{1}{\sin m_2/m}$.

Lect. univ. *I. Druică-Zeletin*, București

L: 4755 Un țintaș îndreaptă arma în direcția în care vede un obiect aflat în spatele unei lame plan-paralele de grosime $e = 0{,}2$ m și de indice absolut de refracție $n = 1{,}4$. Unghiul format de raza ce intră în ochiul țintașului cu normala la lamă este $i = 30°$. La ce distanță de obiect, presupus punctiform, trece glonțul?

Lect. univ. *I. Druică-Zeletin*, București

L: 4756 Un atom de hidrogen aflat în repaus emite un foton în urma tranziției atomului de pe nivelul energetic $n_1 = 3$ pe nivelul energetic $n_2 = 1$. a) Ce viteză va avea atomul în urma acestui act de emisie?; b) Comparați energia fotonului emis cu energia cinetică a atomului emițător. Calculați $E_{foton}/E_{c\ atom}$.

Lect. univ. *I. Druică-Zeletin*, București

L: 4757 În urma tranziției atomului de hidrogen (^1_1H) din starea energetică corespunzătoare numărului cuantic principal n în starea energetică corespunzătoare numărului cuantic $(n-1)$, atomul emite un foton de frecvență ν. Dacă ν_n și ν_{n-1} sînt frecvențele mișcării de rotație a electronului pe orbitele corespunzătoare celor două stări energetice ale atomului de hidrogen între care are loc tranziția, arătați că $\nu \in (\nu_n, \nu_{n-1})$. Ce se întîmplă cînd $n \to \infty$?

Lect. univ. *I. Druică-Zeletin*, București

L: 4758 Să se scrie raportul molar și raportul de masă, în cazul amestecului echimolecular de Cu_2S și Fe_2O_3, știind că cele două metale conținute se găsesc în raportul de masă: Cu : Fe = 8 : 7 și că masa celor două metale (Cu + Fe) este de 4,8 g.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L: 4759 Să se determine conținutul procentual de S dintr-un oțel dacă SO_3 format prin oxidarea unei probe de 2 g este absorbit în 40 ml sol 0,030 *n* NaOH. Excesul de soluție alcalină necesită pentru neutralizare 12 ml HCl, 0,0250 *n*.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L: 4760 Se dau următoarele reacții chimice:
1) $NH_4Cl + a = b_{gaz} + CaCl_2 + c$; 2) $b + d = NH_4Cl$; 3) $b + O_2 \xrightarrow{t^\circ} e + c$; 4) $e + O_2 = f$; 5) $f + c = g + e$; 6) $b + c = h$; 7) $h + H_2SO_4 = i + c$; 8) $j \to b + c + CO_2$. Să se identifice substanțele notate prin litere. Ce cantitate de sare j cu puritatea 90% trebuie descompusă termic pentru a obține 67,2 l gaz b? Dizolvînd gazul b rezultat în 199 g apă, ce concentrație procentuală va avea soluția obținută?

Prof. *Prăjinaru Cornelia*, Gh. Gheorghiu Dej

L: 4761 Se obține bicromat de potasiu folosind ca materie primă 1120 g cromit 80% (un compus al cromului trivalent cu masa moleculară 224 ce conține: Fe, 46,46% Cr și O). 1/2 din bicromatul obținut se reduce cu sulf, iar restul se folosește la oxidarea în mediu de acid sulfuric a 1380 g etanol 80%. a) Să se determine formula moleculară a cromitului; ecuațiile reacțiilor chimice care au loc; b) Ce cantitate de crom rezultă din oxidul cromic obținut la reducerea bicromatului cu sulf; c) cît aluminiu s-a folosit în acest scop; d) procentul de etanol oxidat; e) ce concentrație procentuală are soluția de acetaldehidă, considerînd ca dizolvant numai apa?

Stud. *Crețu Viorel*, Botoșani

L: 4762 Se consideră reacția reversibilă: $A \rightleftarrows B + C$. Știind că la stabilirea echilibrului s-a descompus 50% din cantitatea inițială de substanță A, să se determine: 1) relația care există între constanta de echilibru K și concentrația inițială a substanței A; 2) valoarea constantei de echilibru fiind egală cu unitatea, și considerînd că vasul în care are loc reacția are volumul de 5 l să se calculeze numărul molilor de substanță A aflați inițial în vas.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

L: 4763 Într-o incintă închisă cu pereții rezistenți se găsește o substanță gazoasă (X), care prin încălzire se descompune ireversibil în produse gazoase, conform ecuației chimice:

$$X \to X_1 + 2X_2 + 3X_3 + \ldots + nX_n$$

Știind că substanța a fost încălzită de la 27°C la 627°C, și că gradul de disociere este 0,6, să se determine pentru ce valoare a lui n, presiunea în incintă va crește cu 1820%.

Abs. *Ivana Tiberiu*, Pitești

L: 4764 Un derivat monohalogenat al unui alcan conține 81,41% iod. a) Care este formula alcanului corespunzător; b) ce cantitate de azotit de sodiu reacționează cu 468 g derivat monohalogenat; c) ce cantitate de sulfit de sodiu anhidru reacționează cu 312 g derivat monohalogenat. Denumiți produșii de reacție.

Prof. *Gogu Eugen*, Tulcea

L: 4765 Se dă șirul de reacții:

1) $a + b \rightarrow c$; 2) $a + d \rightarrow e + H_2O$; 3) $b + d \rightarrow f + H_2O$; 4) $c + g \rightarrow a + h$; 5) $h \xrightarrow{t^\circ} i + g + H_2O$; 6) $i + j \rightarrow b + k$; 7) $k \xrightarrow{t<1000^\circ} l + g$; 8) $l + H_2O \rightarrow j$; 9) $a \xrightarrow{t^\circ} m + H_2O$; 10) $m \rightarrow M + Z$; 11) $d + X_{\beta-\alpha}\, Y_{\beta-\alpha}\, Z_\beta \rightarrow ?$; 12) $Y_{\beta-1}\, Z_\beta + M \rightarrow ?$; 13) $Y_{\beta-\alpha}\, V_{\beta-2} + W_{\beta-\alpha} Z_{\beta-2} + A \xrightarrow{t^\circ} P + Q + R + H_2O$. Se cere: 1) Identificarea substanțelor notate prin litere și a coeficienților α și β; 2) Importanța reacțiilor (4—8) în raport cu 10. 3) De ce nu se poate obține M prin descompunerea lui e? 4) Determinarea coeficienților ecuațiilor (11), (12) și (13) prin metoda redox, știind următoarele: Ionul monovalent al elementului X are configurația argonului. Substanța P conține metalul tranzițional Y ce formează o soluție violetă. Elementele V și W au caracteristicile: V este lichid la temperatura camerei, W este cel mai moale dintre metalele grele. Substanța h conține un element situat în aceeași grupă cu X. Prin combinarea unui mol de metal, M cu substanța d — ce conține un element dintr-un deșeu rezultat într-un procedeu industrial de obținere a substanței i, care include reacția (5) — se degajă 3,5 litri gaz G măsurat la 45,5°C și 11,2 atm și cu densitatea în raport cu gazul cel mai greu lichefiabil egală cu cca 1/24 din valoarea cantității de apă rezultată la arderea completă a hidrocarburii care are cu 63,62% mai mult carbon decît hidrogen. Substanța g rezultată la ardere, reacționează cu 555 ml soluție 0,9 *m* substanță j a cărei solubilitate în apă scade cu temperatura. La trecerea unui curent continuu de 38,6 A timp de 2 h 46 min și 4 s, prin topitura substanței m se depune la catod o masă de metal, M echivalentă cu cea conținută în 42 g aliaj MY care este atacat de un acid tare și nevolatil, rezultînd un amestec de gaze. Cel mai greu gaz se separă și reacționează cu 449,93 g soluție 0,5 molală de substanță A (formată din hidrogen și 2 elemente electronegative γ și δ în raport de combinare $H : \gamma : \delta = 1 : 14 : 48$

Stud. *Croitoru Ctin*, Galați

L: 4766 Prin arderea completă a unei hidrocarburi gazoase se obține un volum de CO_2 și H_2O de k ori mai mare decît volumul inițial al hidrocarburii. a) care este cea mai mare valoare pe care poate să o ia k; b) ce hidrocarburi corespund la $k = 5$? (Apa este în stare de vapori și $k \in n$, unde n este numărul de atomi de carbon din hidrocarbură)

Elev, *Bătrînescu Gh.* Ploiești

L: 4767 Un amestec echimolecular format din două alchene se arde cu oxigen. Știind că diferența dintre numărul de moli de oxigen consumat la ardere este 3, arătați ce concluzie parțială se poate desprinde din această informație și determinați formulele celor două hidrocarburi dacă raportul între volumele de oxigen consumate este 1, (6).

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU *

G: 3142 Două vehicule pleacă în același moment din orașul A și orașul B unul spre celălalt. Distanța AB este egală cu *S*. Ele se întîlnesc la S_1 km de B și ajung la capătul drumului propus (respectiv B și A) după care se întorc spre orașele de unde au plecat, fără oprire, întîlnindu-se a doua oară la S_2 km de A. Știind că întîlnirea a doua a avut loc la t' ore după prima, calculați vitezele cu care au mers cele două vehicule (se consideră vitezele constante).

Elev, *Banu Romulus*, București

G: 3143 Un corp de masă m_1 se ciocnește de un alt corp de masă m_2, aflat în repaus față de un sistem inerțial. Considerînd că a avut loc o ciocnire neelastică, calculați partea din energia cinetică inițială a primului corp ce s-a transmis prin ciocnire celui de-al doilea corp.

Elev, *Banu Romulus*, București

---

* Se primesc soluții pînă la 28 iunie.

G : 3144 Explicați de ce în momentul în care are loc o ciocnire bruscă a trenului se poate produce o rupere a cablurilor de legătură. Precizați pe baza demonstrației, unde se va rupe cablul : între vagoane sau între locomotivă și primul vagon.

Elev, *Banu Romulus*, București

G : 3145 Să se calculeze presiunea medie a gazelor dintr-o pușcă, cunoscînd : accelerația glontelui în țeavă $a = 25 \cdot 10^4 m/s^2$; viteza glontelui la ieșirea din țeavă $v = 500$ m/s; masa glontelui $m = 4g$, diametrul glontelui $d = 10$ mm.

Stud. *Olteanu Virgil*, Iași

G : 3146 Cîți moli de gaz se află într-o butelie cu volumul 50 l dacă presiunea este de 1 atm și temperatura de 27°C?

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3147 Cîte molecule de aer se află într-un vas cu volumul de 100 m^3 la temperatura de 10°C și presiunea de 1 atm?

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

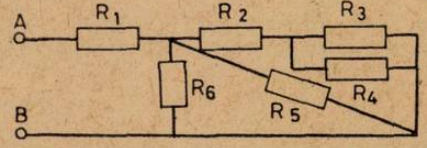
G : 3148 Într-un rezervor pentru aer comprimat cu supapă de siguranță presiunea aerului este de 1 atm la temperatura de 7°C. Cunoscînd că supapa de siguranță se deschide la presiunea de 2 atm să se calculeze temperatura pînă la care poate fi încălzit rezervorul pentru ca aerul să nu iasă din rezervor.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3149 O sursă cu tensiune electromotoare de 12,5 V are conectat la borne un rezistor. Căderea de tensiune pe acest rezistor este 12 V. Puterea consumată în el este 6 W. Să se calculeze : 1) intensitatea curentului în rezistor; 2) rezistența internă a sursei; 3) timpul necesar pentru a trece printr-o secțiune transversală a circuitului 100 C.

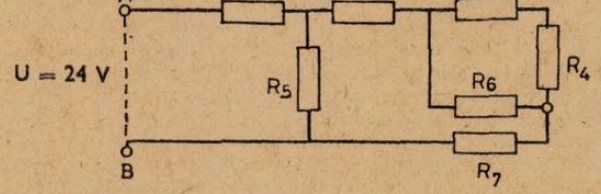
Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3150 Să se calculeze rezistența echivalentă a circuitului de mai jos, știind că : $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 1\Omega$, $R_4 = 6\Omega$, $R_5 = 10\Omega$, $R_6 = 1\Omega$.



Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3151 Fie următorul circuit cu următoarele elemente : $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 2\Omega$, $R_4 = 10\Omega$, $R_5 = 5\Omega$, $R_6 = 6\Omega$, $R_7 = 7\Omega$. Care este curentul total prin circuit știind că este



alimentat la bornele AB cu 24 V. Care este puterea circuitului și cît costă funcționarea lui o oră știind că 1 kWh costă 0,50 lei?

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G : 3152 O bucată de 0,3 g dintr-un filament al unei triode conține 2% cesiu de puritate 99,98%. Care este numărul total de electroni de cesiu conținuți de bucata de filament (Se dau $M_{Cs} = 153$, $Z_{Cs} = 55$)

Prof. *Gogu Eugen*, Tulcea

G : 3153 Prin reacția a 10 g de sodiu cu un halogen rezultă 44,78 g halogenură de sodiu. Să se determine halogenul.

A. B.

G: 3154 Se supun evaporării 800 cm^3 soluție de NaCl cu $\rho = 1,5$ g/cm^3 și concentrația 10%. Cu ce procent crește concentrația soluției dacă se evaporă 50% din apa aflată în soluție.

Prof. *Perț Marian*, Craiova

G: 3155 Din reacția dintre acid clorhidric și zinc, au rezultat 10 g de hidrogen. Se cere: a) care a fost cantitatea de zinc ($M = 65,4$) folosită, știind că după reacție au mai rămas 200 g zinc metalic. b) Să se afle masa și volumul de HCl întrebuințat.

Elevă, *Cosma Daiana*, Aiud

G: 3156 Se dă următorul șir de reacții:
1) $a + b \rightarrow c \xrightarrow{+b} d \xrightarrow{+e} H_2SO_4$; 2) $c + e \rightarrow H_2SO_3$; 3) $f \rightarrow H_2SO_3 + a$; 4) $H_2SO_4 + a \rightarrow c + e$.
Se cere: A) Să se identifice substanțele ce corespund literelor a—f. B) Să se calculeze cantitățile de H_2SO_4 rezultat și de substanță folosită în procesul (3) dacă cantitatea de substanță a este de 96 g.

Elev, *Pană Gh.* București

G: 3157 Prin reacția a 122,5 g $KClO_3$ cu HCl rezultă clorul, care este folosit apoi la prepararea a 270 g $CuCl_2$. Să se determine: a) masa și volumul clorului; b) cantitatea de clor nereacționată.

A. B., București

G: 3158 Calculați concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 80 g SO_3: a) în 100 cm^3 apă, b) în 200 g sol H_2SO_4 20%, c) într-un amestec de 50 cm^3 apă și 250 g sol H_2SO_4 60%.

Elev, *Markovits Andrei*, Timișoara

G: 3159 Știind că pentru prepararea unui litru de soluție s-au folosit 32 g KOH tehnic și că 20 cm^3 din această soluție sînt neutralizați de către 50 cm^3 de soluție 0,2 n H_2SO_4, să se calculeze procentul de impurități din hidroxidul de potasiu tehnic.

Elev, *Romulus Banu*, București

G: 3160 Se tratează 1000 g calcar cu 2500 g soluție 18,25% HCl, obținîndu-se 555 g $CaCl_2$. Să se determine: a) puritatea calcarului; b) volumul de gaz obținut; c) cantitatea de soluție de HCl în exces.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

G: 3161 Se tratează cu acid sulfuric 1400 kg Cu care conține 10% impurități ce nu reacționează cu acidul. Să se determine: a) masa de acid necesară; b) masa sulfatului de cupru obținut; c) masa și volumul gazului care se degajă (măsurat în condiții normale).

Prof. *Tulovanu Doina*, Focșani

G: 3162 Pentru producerea oxigenului în laborator există un mare număr de reacții care au loc în mediu umed și la cald. Folosind dioxid de mangan, trioxid de crom, dicromat de potasiu, permanganat de potasiu și acid sulfuric concentrat, se cere: a) să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice și să se calculeze coeficienții prin sistemul redox, b) să se calculeze volumul total de oxigen rezultat din cele patru reacții dacă se consumă în fiecare cîte 200 g sol H_2SO_4 98%, c) trecînd oxigenul rezultat din reacția primelor două substanțe cu H_2SO_4 prin soluția unui hidroxid rezultă 1016 g element X. Să se determine elementul X, d) să se scrie configurația elementului X și să se precizeze grupa și perioada din care face parte știind că în nucleu conține 74 neutroni, e) să se compare caracterul acid și stabilitatea combinațiilor de tipul HX în grupe și perioade, f) să se arate cum variază proprietățile oxido-reducătoare ale elementelor ce se află în aceeași grupă cu X.

Prof. *Badiu Victor*, Hușl

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În luna lunie am primit soluții bune la fizică de la:

ABRUD: Șc. gen. cl. VII Faur Camelia (10), Voica Gilda (11)
ARAD: L. nr. 3 an I Wolf Filip (10); an III Heuberger Francis (12)
BACĂU: L. Lucrețiu Pătrășcanu an I: Enache Mihaela (10), Struț Melania (10)
BAIA MARE: L. Gh. Șincai: an II: Katona Iozsef (10)
BOTOȘANI: Șc. gen. 10 cl. VIII Halvas Carmen (10)
BRĂILA: L. Gh. Munteanu Murgoci an I Cioarămîndră Dănuț (11), Ercuș Șt. (12) Popa Valentina (12)
BUCUREȘTI: L. Gh. Lazăr an II: Tănase Const. (17); L. Gh. Șincai an I: Banu Romulus (14); L. Ind. Electr. an I: Costinaș Dan (11)
CARACAL: L. an I: Ionescu Mariana (12)
CAREI: L. an I: Bakos Andrei (11)
CĂLĂRAȘI: L. nr. 1 an II: Vasile Camelia (12)
CIOROGÎRLA: L. Agro Ind. an I: Gae I. (11)
CLUJ-NAPOCA: L. Gh-Barițiu an III: Vanea Vasile (25); L. N. Bălcescu an I: Samu Iosif (10)
CÎMPULUNG MOLDOVENESC: L. Militar Ștefan cel Mare an I: Gilcă Mihai (17), Petrescu Titus (17), Răileanu Mihăiță (17) Tălmaciu Petru (17) Zăicescu Cristian (14)
CONSTANȚA: L. Mircea cel Bătrîn an I: Dinu Laurențiu (14), Dăian Dorin (10), Mihai Marina (10), L. Ind. nr. 2 an III Ninulescu Valerică (13).
CRAIOVA: Șc. gen. 10 cl. VII Lupu Luminița (11), Șc. gen. 21 cl. VII Cioponea Ov. (10), Dobre Horațiu (11), Puiu Oct. (10); L. N. Bălcescu an I: Hinoveanu Liviu (11)
CURTEA DE ARGEȘ: L. Vlaicu Vodă an I Petrescu Mariana (14)
FÎNTÎNELE: Șc. gen. cl. VIII Anghel Rodica (10). Avram I. (10), Corbu Luminița (10), Iordache Livioara (10), Vulpe N. (10)
FOCȘANI: Șc. gen. 10 cl. VII Marin El. (10), Niță Daniela (10), cl. VIII Fenerlu Cornelia (11), L. Unirea cl. VIII Parvana Crist. (11)
GALAȚI: Șc. gen. 10 cl. VII Pop Monica (10) Șc. gen. 19 cl. VIII Gheorghe Gabriela (19) L. Ind. nr. 4 an I Bătroș Silviu (17) Filiuță Maricel (11) Gurău Lucreția (11) Smădu Dimostin (17) L. Energ. an I Babii Șt. (12) Ioan Clara (10) Pohrib Viorel (11) Tiribolu Olga (14) Ușurelu Genesa (14) L.I.I.A an I Antohi Fănica (12) Băleanu Aneta (12) Bordea Nicuța (13) Bulgaru Constanța (12) Chiricioiu Anișoara (12) Dragomir Margareta (12) Druță Maria (12) Fătu Gherghina (12) Grigorița Rodica (12) Jagite Georgeta (12) Oprea Aurelia (12) Palade Ștefana (11) Paraschiv Paraschiva (12) Pavel Nicuța (12) Radu Elisabeta (12) Stoica Tudorița (12) Zamfir Ștefana (11) Zisu Maria (11) an IV Axente Ileana (10) Costea Gica (11) Cristian Cezarina (11) Dima Fănica (10) Dogărescu Eug. (11) Ianeu Aneta (10) Iordache Teodora (11) Moscalu Dorina (10) Pădurice Ecat. (13) Sandu Ștefana (10) Tănase Mirela (11) Toader Constanța (14)
GHERLA: Șc. gen. 1 cl. VII Cornea Dana (10) Hâșdățean Radu (10) Mureșan Călin (11)
GRECEȘTI (DOLJ): Șc. gen. cl. VIII Veghea Vali (13)
HUȘI: L. Cuza Vodă an I Benea Corneliu (10) Croitoru Mioara (10)
IANCA: Buzea Tudorel (15)
IAȘI: L. Costache Negruzzi cl. VI Simionescu Dan (13) an I Dumitrașcu Liviu (10) Jugrin Toader (14) Lupășteanu Radu (17) L. nr. 1 an II Zilberman Paul (11) L. pt. informatică an I Popa Petru (11)
ILIA: L. an II Nicula Mircea (10).
ISACCEA: L. an I Verdeș Liliana (10)
MEDIAȘ: L. St. L. Roth an I Nicoară Vera (11)
OLTENIȚA: L. Alex. Sahia an I Podgornei Liviu (12)
ORĂȘTIE: L. Aurel Vlaicu an I Mihu Maria (13) an III Socol Silviu (20)
PIATRA NEAMȚ: L. Chim. Ind. an I Astanei Mioara (12) Lasa Fl. (11)
PITEȘTI: Șc. gen. 5 cl. VII Toma Adr. (17) L. N. Bălcescu an I Liviu Ioniță (17) L. mec. nr. 3 an I Bădoi Emilia (13) L. nr. 4 an I Barbu Gh. (12) Boeriu Fl. (11) Bulf Daniel (12) Ghimbaș Ileana (10) Grama Nicoleta (11) Ionescu Iuliana (11) Mihai Consuela (12) Oprescu Aurora (11) Orășanu Nic. (12) Predoiu Marius (12) Rădulescu Virgil (12) Spătăruc Carmen (12) Stăniloiu Luana (12) Stoica Nic. (12) L. Electr. Fiz. an I Ionescu Const. (11) Mitu Adr. (12) Panțiru Marian (12) Popa Cezar (10) Radu V. (12) Sandu Florea (10) Sora Gh. (12) Tomoiu I. (10) Tomulescu Marian (10)
PLOIEȘTI: Șc. gen. 24 cl. VII Alecu I. (10) Anghel Luminița (10) Chiper Cătălina (11) Culik El. (12) Tănase Daniela (11) Teodorescu Marina (12) L. I. L. Caragiale an I Georgescu Sorin (13) L. C. D. Gherea cl. VIII Voicu Dragoș (10) Vîlcereanu Mădălina (10) M. Viteazu

an I Bădăran Lorena (10) Neagu Luminița (10) Țigău Laurențiu (19) an II Anghel Marian (10) Marin Iolanda (16) Năstase Laurențiu (10) Nicolae Anca (16) Popescu M. (15).

PLOPENI: L.I.C.M. an IV Tacoi Marin (12)

REȘIȚA: L. Ind. Constr. an IV Olteanu Toader (13)

RM. SĂRAT: L. St. cel Mare an I Marin Viorica (11)

RM. VÎLCEA: L. Ind. Energ. an IV Sasu Viorel (15)

ROMAN: Șc. gen. cl. VIII Hriscu Fl. (11) Maximenco Melania (14) Michiu Ciprian (10) Șc. gen. 8 cl. VIII Ursu Camelia (12) L. nr. 2 an I Hîrțan Cristinel (11).

SIBIU: Șc. gen. 21 cl. VIII Medințu Ștefania (13)

SLATINA: Șc. gen. 7 cl. VIII Coșerea El. (10) L. Ion Minulescu cl. VIII Popescu Sorin (10)

STREHAIA: L. an I Popescu Camelia (21)

SUCEAVA: L. Petru Rareș an I Stași Corneliu (10)

TG. JIU: Șc. gen. 3 cl. VIII Cristescu Teodora (11) Șc. gen. 6 cl. VII Băcanu Silvia (10) Bițu Dănuț (12) Gărăiacu Marian (12) Păun Roxana (12) Stănescu Adr. (12)

TULCEA: L. Spiru Haret an I Bolentiru Claudiu (11)

TURDA: Șc. gen. cl. VII Mureșan Maria (10)

URZICENI: L. an II Anghel Dan (15)

ZALĂU: L. an I Oprea Romeo (11)

Continuare din R.F.C. nr. 2/1978:

SALONTA: L. A. Janos an II: Illyes Marta (10)

SATU MARE: L. 2 cl. VIII: Major Gabriela (11, 12)

SIGHETU MARMAȚIEI: L. Dragoș Vodă an I: Katter Maria (11)

SLATINA: L. Pedagogic an I: Sima Georgeta (11)

SLOBOZIA: L. an I: Radu Liviu (12, 10)

ȘIMLEUL SILVANIEI: Sc. gen. 21 cl. VII: Kozma Gabor (19), L. Ind. an II: Berchiș Lenuța (12)

TG. JIU: Sc. gen. 8 cl. VIII: Druță Daiana (20)

TG. MUREȘ: L. Unirea an I: Pop Corina (10) L. B. Farcaș an IV: Hohn Eva (10), L. Ind. Chimie an III: Cioba Vasile (10, 16)

TOPLIȚA: L. an III: Tarău Laurențiu (10, 15)

TULCEA: L. Spiru Haret an I: Bolentiru Claudiu (11, 12)

TURDA: L. Ind. chimie an I: Florea Daciana (10)

VLADIMIRESCU (ARAD): L. Ind. Chimie an II: Vale Ileana (21).

Scrisoare deschisă pentru tovarășul academician

Prof. dr. doc. THEODOR V. IONESCU

Noi, elevii și profesorii Liceului de matematică-fizică *„A. T. Laurian"* din Botoșani vă rugăm să primiți cele mai bune gînduri din partea noastră și tradiționala urare *„La mulți ani"*, cu ocazia zilei Dv. de naștere și a celei de a 60-a aniversare de la absolvirea liceului.

Ca om de știință care ați cultivat cu deosebită fertilitate tradițiile școlii românești de fizică și ați adus o contribuție substanțială pe linia ridicării nivelului de predare a fizicii, n-ați precupețit nici un efort, iar prin articolele și sfaturile transmise cu diferite ocazii profesorilor și elevilor noștri din acest frumos colț de țară, ați devenit pentru noi un model de viață și activitate științifică și un demn exemplu de urmat.

Ca președinte de onoare al Societății de Științe Fizice și Chimice, ați format o școală românească în acest sens, iar cele mai valoroase dintre ideile Dv. au fost concretizate în rîndurile Revistei de Fizică și Chimie — care reprezintă un ajutor și un îndrumător prețios în activitatea elevilor și profesorilor din întreaga țară.

Pentru toate acestea, vă mulțumim și vă rugăm să primiți modestul nostru omagiu împreună cu urarea *„Multă sănătate și putere de muncă în rodnica Dumneavoastră activitate"*.

Elevii cercurilor de fizică și chimie, colectivul de redacție al revistei „Liceul" din Liceul de matematică-fizică „A. T. Laurian" Botoșani.

I. P. Informația c. 18

Index 43460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV APRILIE 1978

4

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 4 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Importanţa solvenţilor neapoşi în procesul formării combinaţiilor complexe de Dr. ing. *Iuliana Lupu*, Braşov 73
2. Criteriul de similitudine, folosirea lui în determinarea unor parametri ai precipitaţiilor de Prof. *Ion Iorga Simăn*, ing. *Ion Neamţu*, Piteşti 74
3. Teodor Stamati — fondatorul predării fizicii în învăţământul românesc de Prof. *Maria Papaghiuc*, Iaşi 77
4. Pentru cercuri de fizică: Aparat didactic pentru studiul traiectoriei corpurilor aruncate în cimp gravitaţional de Asist. ing. *Constantin Florin*, Braşov 79
5. Pentru cercuri de chimie: Reacţia iodoformului de Prof. *Ştefu Dumitru*, Drobeta Tr. Severin 82
6. Este planeta noastră ameninţată să-şi piardă atmosfera? de Elevă *Dragomir Mihaela*, Bucureşti 83
7. Probleme rezolvate (L: 4696) 84
8. Chestiuni de examen (C: 1094—1106) 88
9. Probleme propuse pentru liceu (L: 4768—4788) 91
10. Probleme propuse pentru gimnaziu (G: 3163—3183) 94
11. Rubrica rezolvatorilor de probleme 96
12. Către colaboratorii noştri

ANUL XV | 4 | APRILIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*: lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 4 aprilie 1978

IMPORTANŢA SOLVENŢILOR NEAPOŞI ÎN PROCESUL FORMĂRII COMBINAŢIILOR COMPLEXE

Dr. ing. *IULIANA LUPU**, — Braşov

În timpul din urmă interesul general pentru chimia combinaţiilor complexe în solvenţi neapoşi a crescut considerabil. Aportul adus de lucrările Prof. dr. Viktor Gutmann de la Institutul de Chimie Anorganică din Viena în acest domeniu este extrem de bogat şi valoros, în aşa măsură că ele au devenit foarte repede cunoscute şi familiare chimiştilor de pretutindeni.

SOLVENŢI DONORI ŞI ACCEPTORI

După proprietăţile lor chimice diferite, solvenţii pot fi împărţiţi în : solvenţi donori şi solvenţi acceptori.

Un solvent donor D, intră în general în reacţie cu moleculele şi ionii acceptorului, de pildă :

$$SbCl_5 + D \leftrightarrows D.SbCl_5$$

$$Co^{2+} + 6D \leftrightarrows Co[D_6]^{2+}$$

Deoarece majoritatea ionilor metalici dispunînd de orbitale libere sînt acceptori, interacţiunea dintre ionii metalici şi moleculele solventului donor are ca rezultat formarea de cationi metalici solvataţi.

Un solvent acceptor A, intră în general în reacţie cu compuşii donori. Deoarece majoritatea anionilor dispun de perechi de electroni din stratul de valenţă ca neparticipanţi şi sînt astfel donori, solvatarea anionilor are loc prin interacţiunea acestora cu moleculele solventului :

$$(C_6H_5)_3C\,Cl + A \leftrightarrows (C_6H_5)_3C^+ + A\,Cl^-$$

Acest tip de interacţiune are loc deobicei într-o măsură mai mică decît solvatarea cationului printr-un solvent donor. Unii solvenţi pot acţiona în egală măsură ca aceeptori slabi şi ca donori slabi, de aceea este greu să se stabilească căreia din cele două grupe aparţin de preferinţă.

PROPRIETĂŢILE COORDINATIVE ALE SOLVENŢILOR

Majoritatea solvenţilor au proprietăţi donoare, iar liganzii ce urmează a fi coordinaţi la o moleculă sau la un ion acceptor vor trebui să concureze cu moleculele solventului pentru a se coordina ei. Asemenea reacţii în soluţie pot fi reprezentate ca nişte reacţii de înlocuire a moleculelor solventului, coordinate la ioni sau molecule, prin liganzii competitivi, fie neutri, L, fie încărcaţi, X^-. Aşadar reacţiile de înlocuire depind atît de proprietăţile donoare ale solventului D cît şi de liganzii competitivi L sau X^- faţă de ionul sau molecula acceptoare :

$$AD + L \leftrightarrows AL + D$$

$$AD + X^- \leftrightarrows AX^- + D$$

Astfel reacţiile de coordinare, inclusiv cele ale solventului, cum reiese din echilibrele de mai sus, pot fi privite ca reacţii donor-acceptor, unde capacitatea donoare a moleculelor solventului D constituie factorul decisiv. Capacitatea donoare poate fi determinată în raport cu un acceptor de referinţă. Valorile entalpiei libere (ΔH) şi energiei libere (ΔG), pentru reacţiile diferiţilor donori cu un acceptor de referinţă pot fi obţinute într-un solvent inert. Acceptorul de referinţă trebuie să intre în reacţie cu moleculele donoare, într-un mod bine definit şi ar trebui să formeze de preferinţă compuşi în raport 1 : 1 cu moleculele donoare.

* Universitate

DONICITATEA

Proprietatea solvenților de a funcționa ca donori de perechi de electroni (DPE), față de un acceptor de perechi de electroni (APE), de exemplu $SbCl_5$, se manifestă prin variații ale entalpiei sistemului care pot fi măsurate calorimetric.

Variația entalpiei (ΔH) reacției de formare a aductului între DPE și $SbCl_5$ în soluții diluate de 1,2 dicloretan ca solvent practic inert, este determinată de echilibrul:

$$DPE + SbCl_5 \leftrightarrows DPE.SbCl_5$$

$$-\Delta H_{DPE.SbCl_5} \equiv DN_{DPE}$$

Valoarea negativă a acestei mărimi, DN, este definită de Prof. V. Gutmann ca *„donicitate"*, *„număr donor"* sau *„intensitate donoare"*.

Pentru caracterizarea solvenților, Prof. V. Gutmann îi înșiră după valoarea donicității lor față de $SbCl_5$ ca acceptor de referință.

Solvenții cu donicitate mică sau mijlocie constituie un mediu foarte bun pentru realizarea reacțiilor de schimb ale liganzilor și pentru obținerea pe această cale a diferitelor combinații complexe.

Proprietățile donoare puternice, ale solventului, deși favorizează solubilizarea, duc la complecși solvatați de mare stabilitate.

Apa (Aq; DN = 18), de donicitate medie (donicitățile solvenților prezentați de Prof. V. Gutmann sînt cuprinși 0—38,8) este un solvent interesant și pentru chimia coordinativă. Datorită reactivității ei mari și ionilor săi OH^-, cu proprietăți DPE foarte puternice, apa transformă mulți compuși acceptori în hidroxocomplecși, împiedecînd astfel formarea altor combinații complexe de mai mică stabilitate. Proprietățile APE datorate ionilor H_3O^+, fac ca apa să fie un agent protonant puternic și să se situeze printre solvenții amfoteri. Astfel, complecșii ce s-ar obține în solvenții potriviți, dar cu liganzi de donicitate foarte mică, este de așteptat să fie nu numai foarte instabili în apă ci să fie sensibili și la acțiunea umidității atmosferice.

PROPRIETĂȚILE SOLUBILIZANTE ALE SOLVENȚILOR

Datorită faptului că procesele de dizolvare ale compușilor ionici sau covalenți pot fi interpretate și ele ca niște reacții donor-acceptor, scăderea donicității solventului are și pentru asemenea reacții o mare importanță. Compușii ionici pot prezenta o mare solubilitate dacă dizolvarea se petrece în solvenți cu donicitate mai mare. Trebuie luați în considerare însă și factorii sterici. De exemplu, deși acetonitrilul și carbonatul de 1—2 propandiol au aproximativ aceleași donicități, cel dintîi care este mai mic și de forma cilindrică, prezintă solubilități mai mari decît al doilea care este mai voluminos.

Pentru a obține solubilități bune se cere: donicitate mare, proprietăți sterice favorabile și o constantă dielectrică suficient de mare pentru a ține ionii dizolvați la distanță, pentru a împiedeca formarea asociațiilor ionice.

Utilizarea solvenților neapoși pentru sinteza combinațiilor complexe, permite obținerea de noi clase de compuși coordinativi, promovînd astfel dezvoltarea chimiei în medii neapoase.

CRITERIUL DE SIMILITUDINE: FOLOSIREA LUI ÎN DETERMINAREA UNOR PARAMETRI AI PRECIPITAȚIILOR

prof. *ION IORGA-SIMĂN* *; ing. *ION NEAMȚU*** , Pitești

Similitudinea a devenit în ultimele decenii un instrument de cercetare în toate domeniile fizicii și tehnicii.

Similitudinea permite simplificarea unor probleme foarte complicate precum și reducerea cercetărilor la un număr suficient de mic de cazuri tipice.

---

* L. Ind. nr. 3
** Inst. Pomicol

„...STRA"
...SIBIU

La baza teoriei similitudinii stau două postulate :

1. — Desfășurarea oricărui fenomen fizic poate fi exprimată cu ajutorul mijloacelor de care dispun matematicile, în general printr-un sistem de ecuații funcționale care stabilesc relațiile dintre diferitele mărimi fizice caracteristice acestui fenomen.

2. — Desfășurarea unui fenomen fizic nu depinde de sistemul de unități în care sînt măsurate mărimile fizice caracteristice ale fenomenului studiat.

Similitudinea are trei teoreme de bază :

1. — Valorile criteriilor de similitudine omogene a două procese fizice asemenea sînt egale.

2. — Orice proces fizic poate fi descris cu ajutorul unor relații funcționale între criteriile de similitudine respective.

3. — Pentru ca două procese să fie asemenea, condiția necesară și suficientă este ca ele să fie calitativ asemenea, iar criteriile lor de similitudine să ia valori egale.

În rezolvarea multor probleme importante din domeniul hidrodinamicii, aerodinamicii, termotehnicii, elasticității se întîmpină uneori dificultăți matematice imposibil de învins, iar alteori fenomenul studiat este atît de complicat și depinde de atît de mulți parametri, încît nici nu i se pot stabili ecuațiile mișcării. În astfel de cazuri se folosesc și metode experimentale, bazate pe teoria similitudinii și a modelelor.

Experimentul are dublu scop.

a) Permite ca dintr-un număr mic de experiențe să fie deduse legi valabile pentru multiple și variate fenomene din diferite domenii ale fizicii.

b) Permite înlocuirea studiului fenomenelor reale prin studiul fenomenelor calitativ asemenea, la scară redusă (sau amplificată) fenomene care pot fi realizate practic în laborator.

Înlocuirea studiului unui fenomen din natură prin studierea în laborator a unui fenomen analog pe un model redus sau amplificat, constituie studiul prin modelare.

Studiul fenomenului fizic este înlocuit astfel prin studiul unui fenomen similar care se realizează practic mult mai comod și mai ieftin și as upra căruia se fac în laborator încercări similare celor la care va fi supus prototipul în realitate.

Similitudinea fizică poate fi considerată ca o generalizare a similitudinii geometrice. Din matematică se știe că două figuri geometrice sînt asemenea, dacă lungimile lor corespunzătoare sînt în același raport de asemănare, numit scară.

Prin analogie spunem că două fenomene fizice sînt similare dacă putem obține caracteristicile unuia din ale celuilalt printr-un simplu calcul, pe baza scărilor respective.

Problema similitudinii a două sisteme de puncte materiale poate fi examinată din diferite puncte de vedere, în funcție de care avem următoarele feluri de similitudine : *geometrică, statică, cinematică, dinamică, termică* etc.

În cele ce urmează vom nota, în genere cu litere mici mărimile pe model și cu majusculele respective mărimile pe prototip.

a) *Similitudinea geometrică.* În similitudinea geometrică întîlnim numai spațiul. Similitudinea geometrică se referă numai la forma corpului care trebuie să aibă lungimile omoloage proporționale, iar unghiurile omoloage egale.

În geometrie avem o singură mărime fundamentală, lungimea L cu ajutorul căreia pot fi măsurate toate mărimile geometrice: unghiuri, lungimi, suprafețe, volume, ale căror dimensiuni sînt $[L^0]$, $[L^1]$, $[L^2]$, $[L^3]$.

Notînd cu l lungimile de pe model și cu L pe prototip avem :

— scara lungimilor $\frac{l}{L} = \lambda$

— scara suprafețelor $\frac{A}{(A)} = \lambda^2$

— scara volumelor $\frac{V}{(V)} = \lambda^3$

b) *Similitudinea cinematică.* Spunem că mișcările a două sisteme sînt cinematic asemenea dacă traiectoriile mișcărilor ambelor sisteme sînt geometric asemenea și dacă vitezele tuturor punctelor omoloage ale sistemelor sînt în același raport.

În similitudinea cinematică se folosesc două scări.

— scara lungimilor $\frac{l}{L} = \lambda$

— scara timpurilor $\frac{t}{T} = \tau$

Scara vitezelor va fi : $\frac{v}{(v)} = \frac{\lambda}{\tau} = \lambda\tau^{-1}$

Scara acceleraţiilor : $\frac{a}{(a)} = \frac{\lambda}{\tau^2} = \lambda\tau^{-2}$

Scara turaţiilor este aceeaşi cu a vitezei unghiulare $\frac{n}{(n)} = \frac{\omega}{(\omega)} = \tau^{-1}$

Scara acceleraţiilor unghiulare este : $\frac{\varepsilon}{(\varepsilon)} = \tau^{-2}$

c) *Similitudinea dinamică.* Două sisteme de puncte materiale sînt dinamic asemenea, dacă pe lîngă similitudinea cinematică, au masele într-un acelaşi raport şi dacă sînt egale raporturile dintre forţele omoloage, care acţionează asupra punctelor omoloage pe cele două sisteme. În dinamică există trei scări fundamentale : scara lungimilor, scara timpilor şi scara maselor dată de relaţia :

$$\frac{m}{M} = \mu$$

Notînd cu f forţa pe model şi cu F forţa respectivă pe prototip, pe baza legii a doua a lui Newton obţinem scara forţelor.

$$\frac{f}{F} = \frac{ma}{M(a)} = \frac{m}{M} \cdot \frac{a}{(a)} = \mu\lambda\tau^{-2}$$

$$\frac{f}{F} = \chi = \mu\lambda\tau^{-2}$$

Expresia $\chi = \mu\lambda\tau^{-2}$ se numeşte ecuaţia lui Bertrand, ea stabileşte relaţia fundamentală între cele patru scări principale de similitudine λ, μ, τ, χ.

În continuare se pot stabili pentru celelalte mărimi derivate scările de similitudine corespunzătoare.

Aplicarea criteriului de similitudine în determinarea vitezei şi energiei picăturilor de ploaie.

Determinarea vitezei picăturilor de ploaie şi în special energia lor cinetică a deschis noi căi de cercetare a eroziunii solului, poluării atmosferei, nucleelor de condensare, ploii artificiale.

Încercăm să găsim un model al acestei probleme cu scopul de a găsi mijloacele de transpunere la altă scară mai mare sau mai mică a rezultatelor obţinute într-un sistem experimental.

Cu alte cuvinte să studiem criteriile după care condiţiile experimentale să fie astfel alese încît să fie similare cu condiţiile de la scara care urmează să se facă transpunerea rezultatelor.

Considerăm două picături ce cad cu vitezele v_{01} şi v_{02} date de relaţiile:

$$v_{01} = \sqrt{\frac{m_1 g}{k_1}} \rightarrow v_{01}^2 = \frac{m_1 g}{k_1} \rightarrow m_1 v_{01}^2 = \frac{m_1^2 g}{k_1}$$

$$v_{02} = \sqrt{\frac{m_2 g}{k_2}} \rightarrow v_{02}^2 = \frac{m_2 g}{k_2} \rightarrow m_2 v_{02}^2 = \frac{m_2^2 g}{k_2}$$

Facem raportul celor două viteze şi obţinem :

$$\frac{m_1 v_{01}^2}{m_2 v_{02}^2} = \frac{m_1^2 k_2}{m_2^2 k_1}$$

Înlocuim cu valorile :

$$m_1 = \frac{4}{3}\pi R_1^3 g \quad ; \quad k_1 = \frac{\xi}{2}\rho_0 \pi R_1^2$$

$$m_2 = \frac{4}{3}\pi R_2^3 g \quad , \quad k_2 = \frac{\xi}{3}\rho_0 \pi R_2^2$$

Se obține:

$$\frac{m_1 v_{01}^2}{m_2 v_{02}^2} = \frac{R_1^4}{R_2^4} = \frac{D_1^4}{D_2^4} = i; \quad i = \text{se numește invariant sau}$$

$$\frac{m_1 v_{01}^2}{D_1^4} = \frac{m_2 v_{02}^2}{D_2^4} = i$$

Toate picăturile care au raportul dintre produsul mv^2 și D^4 egal cu i sînt asemenea între ele.

Cunoscînd invariantul i putem determina viteza și energia picăturii.

$$v_0 = D^2\sqrt{i/m}; \quad E_c = \frac{i}{2} D^4$$

TEODOR STAMATI – FONDATORUL PREDĂRII FIZICII ÎN ÎNVĂȚĂMÎNTUL ROMÂNESC

Prof. *MARIA PAPAGHIUC*, Iași

Anul acesta, la 23 ianuarie, s-au împlinit 150 de ani, de la un eveniment de primă importanță pentru învățămîntul românesc. Este vorba de înființarea la Iași a primei școli în limba română, cunoscută sub denumirea de „Școala Vasiliană". Acest lăcaș de învățămînt va constitui nucleul Academiei Mihăilene, devenită apoi Liceul Național din Iași. Rod al unui înalt patriotism „Școala Vasiliană" se mîndrește, printre multe altele, cu elevii și dascălii săi, cu acei oameni care din dragoste de neam și profesie și-au închinat întreaga viață introducerii, predării sau revoluționării diverselor discipline de învățămînt. Unul dintre strălucitii elevi ai „Școlii Vasiliene", mai tîrziu profesor, a fost și cărturarul erudit Teodor Stamati.

Ne-am oprit asupra lui Teodor Stamati pentru că, după cum vom vedea, de numele său se leagă începuturile predării unei discipline fundamentale în procesul instruirii și anume fizica.

Născut în 1812, undeva în nordul Moldovei, Teodor Stamati a fost unul din acei fii ai satelor, care prin însușiri naturale și muncă asiduă, au urcat ferm treptele educaționale existente la noi și în străinătate, devenind un erudit al vremii sale. În anul 1828 îl găsim pe harnicul și talentatul Teodor Stamati, bursier la Gimnaziul Vasilian de la Trei Ierarhi, pe care-l absolvă în 1832, obținînd premiul întîi și acea recompensă de 1000 de lei, donată de poetul Costachi Conachi, pentru eminenții absolvenți ai Școlii Vasiliene. Se prezintă la concursul pentru institutori, care a avut loc în același an, devenind profesor la clasele elementare de la Gimnaziul Vasilian. Acest moment poate fi considerat ca punct de plecare în cariera sa didactică și științifică.

În vederea perfecționării învățămîntului în limba națională în Moldova, Epitropia școlilor din Iași înființează cinci posturi la Academia Mihăileană. Structura acestor posturi viza predarea matematicilor-teoretice, fizicii teoretice și experimentale, chimiei și istoriei naturale. Exigența Epitropiei făcea imposibilă ocuparea acestor posturi de către absolvenții gimnaziului. Neexistînd candidați corespunzători, Epitropia la îndemnul lui Gh. Asachi, propune trimiterea unor bursieri români pentru studii în străinătate, Teodor Stamati se numără printre cei șapte bursieri români, care urmau să-și definitiveze studiile în Austria și Franța. Pregătindu-se cu responsabilitate pentru plecarea în străinătate, T. Stamati își însușește limbile germană și franceză într-o manieră desăvîrșită. În 1834 el sosește la Viena pentru a audia cursurile de filosofie, matematică, fizică și istoria naturală. În anul întîi de studiu își însușește cunoștințe de matematică elementară, filosofie, logică, psihologie, metafizică și mineralogie, iar în anul al doilea cunoștințe de filosofia moralei, fizică (statica, dinamica, acustica, optica), chimie, geometrie analitică, istorie și filologie. În timpul celor trei ani de învățătură susține trei „rigoroase" adică grupuri de examene necesare pentru obținerea titlului de doctor, cu profesori vestiți ai vremii, printre care A. de Ettinghausen, profesor de fizică, I. I. Littrow, astronom cu renume, C. Hallascka, profesor de matematică și fizică. Pentru rezultatele sale strălucite Epitropia

învățăturilor publice din țară, acordă proaspătului doctor în filosofie al Universității din Viena, posibilitatea unui voiaj de studiu în Germania și Franța.

Cu dăruire și entuziasm Teodor Stamati își începe în anul 1838 activitatea de profesor de „înalte matematici și de fizică teoretică și experimentală la clasele înalte ale Academiei Mihăilene". Activitatea de profesor a lui Stamati debutează în condiții vitrege : lipseau manualele de specialitate în limba română, precum și un laborator necesar efectuării unor experiențe elementare presupuse de procesul instructiv. El începe să-și organizeze munca tocmai în aceste două direcții : elaborarea de manuale corespunzătoare și amenajarea unui laborator. Astfel, depășind greutăți foarte mari de ordin material, Stamati reușește să înghebeze în anul 1840, într-o viziune proprie, primul laborator de fizică și chimie, în cadrul Academiei Mihăilene, laborator unde aveau acces și elevii. „Albina românească" din 13 februarie 1841 consemna cu ocazia înmînării premiilor, că elevii lui Stamati au efectuat experiențe în fața publicului, „experiențe a căror noutate mult au cuprins de mirare pe acei care nu cunoșteau încă propășirea acestei științe". Cuvinte de laudă despre acest cabinet, despre aparatura și modul de organizare a avut însuși domnitorul Moldovei M. Sturza.

Cercetător asiduu, cu un dezvoltat simț practic, Teodor Stamati introduce în laboratorul său instrumente construite sau perfecționate de el. În anul 1843 în „Albina românească" face cunoscute îmbunătățirile aduse de el mașinii electrostatice, printr-un „nou chip de a amalgama frecătorii mașinilor electrice". În acest sens Stamati scrie : „Eu am presărat pulbere de aur pe frecătorii unși cu amalgam și i-am frecat între sine pînă ce aurul s-a prins bine de dînșii, după aceea puindu-i la loc și învîrtind discul, am văzut că mașina era cu o a treia parte mai puternică decît înainte, adică unde îmi da înainte scînteie de 2 palmace (7 cm) îmi dede acum de trei. Operația am făcut-o mai de multe ori pe timp uscat și am aflat tot acest rezultat". Am apelat la acest citat mai extins pentru faptul că el conține prima explicație științifică originală în domeniul fizicii a unui român. În planul preocupărilor sale practice se înscriu de asemenea construcțiile de orologii solare și perfecționarea procedeului de fotografiere.

Fundamentînd laboratorul, Teodor Stamati considera că și-a îndeplinit doar o parte din planul său și de aceea el pregătește concomitent o serie de manuale, considerate a fi instrumente absolut necesare ale unei instrucții adecvate. Predînd la Academia Mihăileană, pe lîngă fizica experimentală și fizica teoretică, precum și lecții de fizică populară și mineralogie, Teodor Stamati folosește un material de predare personal, fără să fie complet original, prezentat în manuscrisele primelor manuale elaborate de el, cum ar fi : manual de înaltă matematică și de fizică, de fizică experimentală și teoretică, de chimie neorganică, etc. Primul manual de fizică tipărit a lui Stamati, de altfel primul în românește, apare în 1849 și poartă titlul „Fizica elementară pentru clasele colegiale din Prințipatul Moldovei". Acest manual este de fapt o prelucrare după cartea profesorului de matematică și fizică de la gimnaziul din Gotha, Friedrich Christian Kries. Meritul lui T. Stamati nu este umbrit de lipsa de originalitate. Alegînd un manual valoros, el l-a prelucrat și l-a adecvat învățămîntului românesc din acea vreme, completînd o serie de capitole cu idei proprii. De asemenea el a ataşat la sfîrșitul manualului sistemul măsurilor și greutăților valabil atunci în Moldova. Reflectînd asupra manualului său T. Stamati va scrie în prefață : „O așa frumoasă și folositoare știință în națiile civilizate se împărtășește tinerimii încă în fragedă vîrstă, noi românii pînă acum în limba noastră n-avem o carte cuprinzătoare de această știință ; aceasta este cea dintîi care acum părăsește tipariul. Ea este însemenită a fi mai mult o carte elementară scolastică pentru clasele de colegii, drept care pre cît s-au putut potrivit pentru aceste clase m-am sîrguit de am prelucrat-o". Remarcabil este faptul că în acest manual și în alte lucrări Stamati s-a străduit să făurească un limbaj de specialitate românesc în domeniul de predare a fizicii. Această preocupare se desăvîrșește în lucrarea sa de mai tîrziu „Dicsionăraș românesc de cuvinte tehnice și altele greu de înțeles" apărut în anul 1851.

Ajungînd prin muncă și perspicacitate să organizeze un laborator de fizică și să elaboreze mai multe manuale Teodor Stamati a creat așadar condițiile predării fizicii în învățămîntul românesc. El a fost nu numai un fondator al procesului de instruire în domeniul fizicii în școala românească, ci și un popularizator al cunoștințelor științifice. Bine informat asupra activității științifice din vremea sa, el aduce la cunoștința publicului larg, într-un limbaj adecvat, cauza diferitelor fenomene, direcțiile principale pe care trebuie să le urmeze educația științifică în raporturile sale cu auditoriul. În publicațiile „Albina românească", „Gazeta de Moldova" Stamati prezintă explicațiile sale larg accesibile cititorilor, în legătură cu diferite fenomene fizice, astronomice, meteorologice, etc. În acest sens edificatoare sînt articolele : „Despre întuneciunile de lună", „Noi fenomene în soare", „Despre meteori", „Neaua sau omătul", „Despre iarna cumplită din 1848" și altele.

Munca și creația omului de știință Teodor Stamati au fost întrerupte de o moarte prematură, numai la 40 de ani.

Punînd bazele activității didactice și de cercetare în domeniul fizicii, Teodor Stamati a realizat o operă de pionerat, ce a găsit un teren fertil de dezvoltare de-a lungul anilor în țara noastră.

APARAT DIDACTIC PENTRU STUDIUL TRAIECTORIEI CORPURILOR ARUNCATE ÎN CÎMP GRAVITAȚIONAL

Asist. ing. *CONSTANTIN FLORIN* * — Brașov

a) *Considerații teoretice* :

Cu ajutorul acestui aparat se poate materializa traiectoria urmată de un corp greu, aruncat cu o viteză inițială v_0 sub unghiul α, în cîmpul gravitațional al Pămîntului. Fără a lua în considerare forța de rezistență a aerului s-a demonstrat că un corp aruncat oblic cu o viteză inițială v_0 descrie o traiectorie parabolică, avînd ecuațiile parametrice :

$$x = v_0 t \cos\alpha \tag{1}$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t \sin\alpha \tag{2}$$

eliminînd timpul t între cele două ecuații rezultă ecuația traiectoriei :

$$y = -\frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2\alpha} + x \operatorname{tg}\alpha \tag{3}$$

Considerînd un punct $M_i(xy)$ pe parabola de ecuație $y = f(x)$ (fig. 1) și un punct $A_i(xy)$ pe suportul vectorului viteză inițială v_0 corespunzător aceleiași abscise x. Vectorul v_0 este tangent la traiectorie, în origine avînd ecuația $y' = x\operatorname{tg}\alpha$.

Rezultă din fig. 1 că :

$$A_i M_i = y' - y = x\operatorname{tg}\alpha - y = \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2\alpha}$$

dar :

$$OA_i = \frac{x}{\cos\alpha} = v_0 t$$

deci :

$$A_i M_i = \frac{g}{2 v_0^2} \cdot OA_i^2 = K \cdot OA_i^2$$

unde :

$$K = \frac{g}{2 v_0^2}$$

Dacă suspendăm în punctele A_i ale tangentei OT nișe bile M_i prin intermediul unor fire de nylon a căror lungime $A_i M_i$ este proporțională cu patratul distanței OA_i, atunci bilele M_i vor materializa traiectoria de ecuație (3).

O problemă importantă care se pune în balistică este aceia a atingerii unui punct $M(a, b)$ cu un aparat de tragere care poate fi înclinat după dorință $\left(0 < \alpha < \frac{\pi}{2}\right)$, dar a cărui viteză de tragere este constantă, sau determinarea bătăii și a înălțimii de tragere sub un unghi α oarecare.

Astfel bătaia este :

$$x_B = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha \tag{4}$$

---

* Universitate

$$y_V = \frac{v_0^2}{2g} \sin^2\alpha \tag{5}$$

Notînd cu $p = \operatorname{tg}\alpha$ obținem fasciculul de traiectorii al corpurilor aruncate cu o viteză v_0 constantă și unghi α variabil, dat de ecuația :

$$y = xp - \frac{gx^2}{2v_0^2}(1 + p^2) \tag{6}$$

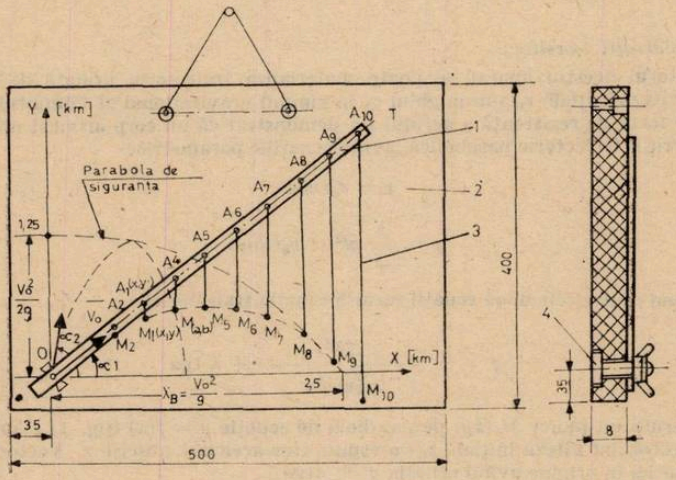


Fig. 1

iar relația

$$y = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{gx^2}{2v_0^2} \tag{7}$$

reprezintă înfășurătoarea fasciculului de traiectorii, numită și parabolă de siguranță. Orice punct situat în domeniul limitat de parabola de siguranță și sistemul de axe, poate fi atins de un proiectil lansat cu o viteză v_0 constantă dar cu două înclinări posibile α_1 și α_2 ale aparatului de tragere.

b) *Descrierea aparatului*

O riglă dreaptă OT din material plastic 1 fig. 1 de lungime 0,5 m este împărțită în 10 părți egale. În această riglă s-au practicat orificiile $A_1, A_2, A_3, \ldots A_{10}$ pentru suspendarea unor bile $M_1, M_2, M_3 \ldots M_{10}$ cu ajutorul unor fire de nylon 3. Lungimile acestor fire A_iM_i s-au luat direct proporțional cu patratul distanței de la originea O la punctul de suspensie A_i astfel încît să se respecte egalitățile :

$$\frac{A_1M_1}{OA_1^2} = \frac{A_2M_2}{OA_2^2} = \frac{A_3M_3}{OA_3^2} = \ldots = \frac{A_{10}M_{10}}{OA_{10}^2} = K = 2\,\mathrm{m}^{-1}$$

Considerînd o viteză constantă $v_0 = 158\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$, rotind rigla OT în jurul articulației O putem materializa toate traiectoriile unui corp greu, aruncat cu această viteză sub un unghi α variabil.

Rigla 1 se află montată pe o placă 2 din material plastic de dimensiuni 500 × 600 mm pe care s-a trasat sistemul de axe xOy. Considerînd viteza constantă și egală cu $v_0 = 158$ m/s s-a construit la scară dispozitivul, iar axele Ox și Oy împărțite în unități kilometrice. De asemenea ținînd cont de această scară

$$K_d = 10\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{mm}}$$

s-a trasat și parabola de siguranță (7).

c) *Modul de lucru*

Dacă avem un punct dat $M(a, b)$ în planul xOy, ne propunem să determinăm unghiurile α_1 și α_2 sub care lansăm un proiectil cu o viteză $v_0 = 158$ m/s, pentru a lovi punctul dat. (fig. 1)

Rotim rigla OT în jurul articulației O. Bilele suspendate de capătul firelor se vor afla în echilibru tocmai pe traiectoria parabolică pe care s-ar deplasa proiectilul aruncat din O cu viteza v_0 sub unghiul α. Punctul dat $M(a, b)$ de coordonate cunoscute poate fi lovit dacă lansăm proiectilul sub unghiul α_1 și α_2. Se rotește rigla OT în planul xOy pînă ce punctul $M(a, b)$ se va afla pe una din cele două traiectorii materializate de bilele M_t.

TABEL CU REZULTATE

Nr. exp	Coordonatele punctului a [km]	Coordonatele punctului b [km]	Viteza inițială Vo [m/s]	Înălțimea Y_V [km] la α_1	Înălțimea Y_V [km] la α_2	Bătaia X_B [km] la α_1	Bătaia X_B [km] la α_2	Unghiul de lovire calculat α_1	Unghiul de lovire calculat α_2	Unghiul de lovire măsurat α_{1m}	Unghiul de lovire măsurat α_{2m}	Eroarea $\varepsilon = \frac{\alpha_m - \alpha_c}{\alpha_c} \cdot 100$ [%]
1	1	0,6	158	~0,628	1,2	2,5	~1,17	45°	76°	45°	75°	~1%
2												
3												
4												
5												

Fig. 2

Se citesc valorile unghiurilor α_{1m} și α_{2m} și se trec în tabelul din fig. 2. Cu ajutorul relației (6) se determină și prin calcul valorile unghiurilor α_{1c} și α_{2c}. Rezultatele se compară între ele, determinînd în final eroarea de calcul.

$$\varepsilon = \frac{\alpha_m - \alpha_c}{\alpha_c} 100\,\%.$$

Aparatul fiind construit la scara $K_d = 10$ m/mm și axele gradate în km se aleg puncte în interiorul și exteriorul parabolei de siguranță. Pentru cele aflate în afara domeniului limitat de parabola de siguranță observăm că bilele nu vor putea fi lovite. Analitic rădăcinile ecuației (6) sînt imaginare.

Experiența se repetă pentru diferite puncte aflate în interiorul parabolei de siguranță. Pentru fiecare traiectorie se determină înălțimea y_V și bătaia x_B experimental cu ajutorul dispozitivului și teoretic cu relațiile (4) și (5).

De exemplu : punctul M(1 ; 0,6) de coordonate $x = 1$ km și $y = 0{,}6$ km poate fi lovit de un proiectil lansat din origine cu viteza $v_0 = 158$ m/s sub două unghiuri $\alpha_1 = 45°$ și $\alpha_2 = 76°$ rezultate din ecuația (6). Aceste unghiuri se găsesc și experimental cu ajutorul dispozitivului.

Rezultatele se trec în tabelul din figura 2.

REACȚIA IODOFORMULUI

Prof. *SIȘU DUMITRU*, Drobeta Turnu Severin

Reacția prezintă importanță atît pentru identificarea urmelor de alcool etilic în soluții apoase cît și din punct de vedere preparativ. De asemenea, ea este caracteristică cetonelor α-metilate, acetona constituind materia primă de fabricare a iodoformului.

a) *Prepararea iodoformului din etanol*

Se iau într-un balon 2 cm^3 alcool, 5 cm^3 apă distilată și 20 cm^3 soluție I_2 în KI. Se adaugă apoi în picături 10 cm^3 soluție NaOH 1*n*, la încălzire slabă. Se observă decolorarea soluției și apariția unui precipitat galben de iodoform. Acesta se filtrează și iodoformul rămîne pe filtru. Se recunoaște ușor după culoarea și mirosul caracteristic, încă înainte de filtrare.

Reacțiile care au loc sînt următoarele:

Reacție de iodurare: $CH_3 - CH_2 - OH + 3I_2 \rightarrow CI_3 - CH_2 - OH + 3HI$

Scindare oxidativă în mediu bazic: $CI_3 - CH_2 - OH + I_2 + H_2O \xrightarrow{OH^-} CHI_3 + HCOOH + 2HI$

Neutralizarea acizilor formați: $HCOOH + 5HI + 6NaOH \rightarrow HCOONa^+ + 5NaI + 6H_2O$

Însumînd ecuațiile parțiale: $CH_3-CH_2-OH+4I_2+6NaOH\rightarrow CHI_3+HCOONa+5NaI+5H_2O$

b) *Prepararea iodoformului din acetonă*

Se pot folosi aceleași substanțe și modalități de lucru, dar se recomandă KOH în loc de NaOH. Se poate lucra în eprubetă introducîndu-se în ordine: 1,2 cm^3 soluție acetonă; 2,3 picături soluție KOH și 1 cm^3 soluție I_2/KI, pînă apare culoarea galbenă.

La încălzire ușoară se recunoaște CHI_3 care se poate filtra.

Observații: Dacă la adăugarea soluției de I_2 soluția capătă culoarea închisă atunci se adaugă KOH pînă la decolorare.

Reacțiile sînt similare, adică:

$$H_3CCOCH_3 + 3I_2 \rightarrow H_3CCOCI_3 + 3HI$$

$$H_3CCOCI_3 + H_2O \xrightarrow{OH^-} CHI_3 + CH_3COOH$$

$$CH_3 - COOH + 3HI + 4KOH \rightarrow CH_3 - COOK + 3KI + 4H_2O$$

$$CH_3 - CO - CH_3 + 3I_2 + 4KOH \rightarrow CHI_3 + CH_3COOK + 3KI + 3H_2O$$

c) *Prepararea iodoformului din acid lactic*

Se introduc în eprubetă 0,5 cm^3 acid lactic, soluție NaOH 10% în exces, 5cm^3 soluție KI 10% și 5 cm^3 soluție NaOCl proaspătă; precipită iodoformul.

Reacțiile sînt următoarele:

$$3NaOCl + 6KI + 3H_2O \rightarrow 3NaCl + 3I_2 + 6KOH$$

$$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - COOH + NaOCl \rightarrow CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - COOH + NaCl + H_2O$$

$$CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - COOH + 3I_2 \rightarrow CI_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - COOH + 3HI$$

$$CI_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - COOH + HOH \rightarrow CHI_3 + (COOH)_2$$

$$3HI + (COOH)_2 + 5KOH \rightarrow (COOK)_2 + 5H_2O + 3KI$$

$$4NaOCl + 3KI + CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - COOH \rightarrow CHI_3 + 4NaCl + KOH + (COOK)_2 + 2H_2O$$

Notă: Oricare dintre aceste reacţii se realizează uşor în laborator şi poate fi încadrată atît la capitolul derivaţi halogenaţi cît şi la capitolele alcooli, compuşi carbonilici sau hidroxi-oxizi.

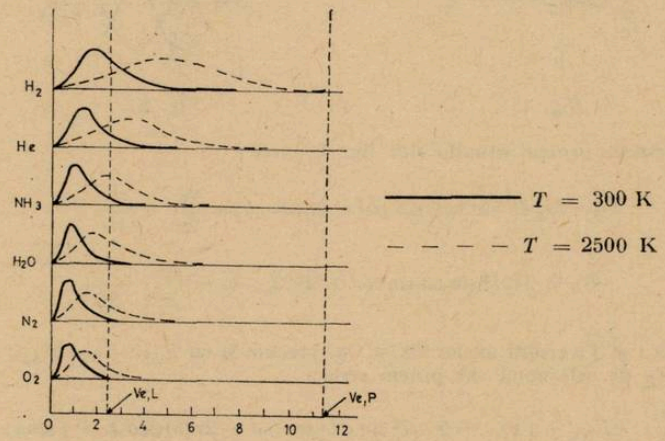
ESTE PLANETA NOASTRĂ AMENINŢATĂ SĂ-ŞI PIARDĂ ATMOSFERA?

Elevă *DRAGOMIR MIHAELA* *, Bucureşti

Moleculele din atmosfera oricărei planete se mişcă în toate direcţiile. Dacă viteza moleculelor de gaz depăşeşte *viteza de evadare* (a doua viteză cosmică) corespunzătoare planetei din a căror atmosferă fac parte, aceste molecule părăsesc atmosfera planetei.

Atmosfera unei planete pierde din straturile superioare, în primul rînd moleculele de hidrogen, care sînt cele mai uşoare.

Cu cît viteza de evadare corespunzătoare unei planete are o valoare mai mică, cu atît pierderea atmosferei este mai probabilă, deoarece mai multe molecule vor avea vitezele mai mari decît viteza de evadare. Moleculele care au o viteză mai mică decît viteza de evadare, dar mai mare decît prima viteză cosmică (corespunzătoare planetei respective) pot fi considerate, de asemenea, ca „pierdute".



Locul moleculelor „pierdute" este luat de alte molecule de gaz, astfel încît, pînă la urmă, moleculele gazului respectiv dispar din atmosfera planetei. Aşa s-a întîmplat cu cea mai mare parte a hidrogenului şi heliului, în cazul Pămîntului, şi cu toate gazele din atmosfera Lunii.

* L. I. L. Caragiale

În figură sînt arătate distribuțiile Maxwel pentru cîteva din gazele atmosferice, la $T =$ $= 300$ K și la $T = 2500$ K. Mai sînt indicate V_eL = viteza de evadare de pe Lună; V_eP = = viteza de evadare de pe Pămînt.

S-a stabilit că dacă viteza cea mai probabilă a unei specii de gaz este egală cu 1/8 din viteza de evadare, atunci gazul respectiv va rămîne în atmosfera planetei respective miliarde de ani.

În figură se vede că pentru azot și oxigen viteza cea mai probabilă este mai mică decît 1/8 din viteza de evadare a Pămîntului.

Deci planeta noastră nu este amenințată să-și piardă atmosfera nici peste miliarde de ani.

(după „Fizică, nivel postliceal", volumul I, de Al. Mircea Oncescu)

PROBLEME REZOLVATE

L: 4696 Text în **R.F.C.** nr. **12/1977**

Soluția autorului:

Fie cele trei conductoare raportate la un sistem de axe de coordonate xOy ca în fig. 1 alegîndu-se sensurile curenților din conductoare la un moment dat (fig. 2); de asemenea în acest sistem vom lua cu semnul „+" proiecțiile de forțe ce au sensul axelor. În general mărimea forței electrodinamice dintre două conductoare lungi parcurse de curenții i_1 respectiv i_2 este dată de relația:

$$F = k \cdot i_1 \cdot i_2 \tag{1}$$

unde: $k = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{l}{r}$ (l = porțiunea din conductor pe care se calculează forța; r = distanța dintre conductoare)

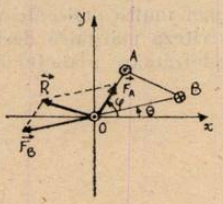


Fig. 1

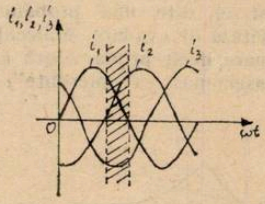


Fig. 2

Particularizînd pentru situația din fig. 1 avem:

$$F_A = 2k_1 I^2 \sin \omega t \sin(\omega t - 2\pi/3);\ k_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{l}{AO} \tag{2}$$

$$F_B = 2k_2 I^2 \sin \omega t \sin(\omega t + 2\pi/3);\ k_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{l}{BO} \tag{3}$$

Notînd cu $\vec{i}$ și $\vec{j}$ versorii axelor Ox și Ox, precum și cu F_{Ax}; F_{Bx}; F_{Ay}; F_{By}; proiecțiile lui F_A și F_E pe cele două axe putem scrie:

$$\vec{F_A} = \vec{i}\, F_{Ax} + \vec{j}\, F_{Ay} = 2k_1 I^2 \sin \omega t \cdot \sin(\omega t - 2\pi/3)(\vec{i}\cos\varphi + \vec{j}\sin\varphi) \tag{4}$$

$$F_B = \vec{i}\, F_{Bx} + \vec{j} F_{By} = 2k_2 I^2 \sin \omega t \cdot \sin(\omega t + 2\pi/3) \cdot (\vec{i}\cos\theta + \vec{j}\sin\theta) \tag{5}$$

Observație: **Sensurile pozitive sau negative ale proiecțiilor lui F_A sau F_B pe axe, datorate poziției conductoarelor față de xOy sînt prinse în calcul de semnele pe care le au: sin φ, sinθ, cos φ, cos θ, iar cele datorate sensurilor curenților din conductoare rezultă din produsele celor două sinusuri.**

Forța rezultantă $\vec{R}$ va fi:

$$\vec{R} = \vec{i}\,R_x + \vec{j}\,R_y = \vec{i}(F_{Ax} + F_{Bx}) + \vec{j}\,(F_{Ay} + F_{By}) =$$

$$= \vec{i}\,I^2 \sin\omega t(b\cos\omega t - a\sin\omega t) + \vec{j}\,I^2 \sin\omega t(d\cos\omega t + c\sin\omega t), \tag{6}$$

unde s-au folosit notațiile:

$$a = k_1\cos\varphi + k_2\cos\theta; \qquad c = -k_1\sin\varphi - k_2\sin\theta$$
$$b = \sqrt{3}\,(-k_1\cos\varphi + k_2\cos\theta); \qquad d = \sqrt{3}\,(-k_1\sin\varphi + k_2\sin\theta) \tag{7}$$

Din relația (6) rezultă în modul:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = I^2 \sin\omega t \sqrt{(b^2 + d^2)\cos^2\omega t + (a^2 + c^2)\sin^2\omega t + (dc - ab)\sin 2\omega t} \tag{8}$$

Eliminînd din componentele R_x și R_y, factorului ωt:

$$\begin{cases} d\dfrac{R_x}{I^2} = bd\sin\omega t\cos\omega t - ad\sin^2\omega t \\ b\dfrac{R_y}{I^2} = bd\sin\omega t\cos\omega t + bc\sin^2\omega t, \end{cases} \qquad \text{sau:}$$

$$\sin^2\omega t = \frac{bR_y - dR_x}{I^2(bc + ad)}; \quad \cos^2\omega t = 1 - \frac{bR_y - dR_x}{I^2(bc + ad)}.$$

Înlocuind într-una din expresiile lui R_x sau R_y, avem:

$$d\frac{R_x}{I^2} = bd\,\frac{\sqrt{bR_y - dR_x)\,[I^2(bc + ad) - (bR_y - dR_x)]}}{I^2(bc + ad)} - ad\,\frac{bR_y - dR_x}{I^2(bc + ad)};$$

$$\text{sau} \quad \alpha R_x^2 + \beta R_y^2 + 2\gamma R_x R_y + \rho R_x + \lambda R_y = 0 \tag{9}$$

unde:

$$\alpha = c^2 + d^2; \ \beta = a^2 + b^2; \ \gamma = ac - bd; \ \rho = I^2 d(bc + ad); \ \lambda = -b(bc + ad)I^2 \tag{10}$$

Ecuația de gradul 2 în plan reprezintă una din conicele: elipsă, hiperbolă, parabolă. Conform teoremei de clasificare a conicelor, după natura punctelor de la infinit, din geometria analitică avem:

$$\delta = \alpha\beta - \gamma = (c^2 + d^2)(a^2 + b^2) - (ac - bd)^2 = (ad + bc)^2 > 0 \tag{11}$$

deci locul geometric al vîrfului forței R este în general o conică de gen elipsă care are axa rotită cu un unghi determinabil față de ordonata Oy (cazul $ad + bc = 0 \Rightarrow \theta = \varphi + k\pi$, nu-i semnificativ — vezi punctul b enunț).

Cazuri particulare:

a) Fie triunghiul echilateral AOB, de latură a, așezat ca în fig. 3 în care $\varphi = \dfrac{6}{\pi}$, $\theta = \dfrac{11\pi}{6}$; $k_1 = k_2 = k = \dfrac{\mu_0}{2\pi}\cdot\dfrac{l}{a}$. În această situație avem: $a = \sqrt{3}k$; $b = 0$; $c = 0$; $d = -\sqrt{3}k$ respectiv: $\alpha = \beta = 3k^2$; $\gamma = \lambda = 0$; $\rho = 3\sqrt{3}k^3I^2$, deci ecuația (9) devine:

$$R_x^2 + R_y^2 + \sqrt{3}\,kI^2R_x = 0 \quad \text{sau}$$

$$R_x^2 + R_y^2 + 2k_\Delta R_x = 0, \quad k_\Delta = \frac{\sqrt{3}}{2}kI^2 \tag{12}$$

Aceasta este ecuația unui cerc cu centrul în $Q(-k_\Delta, 0)$ și de rază, $r = k_\Delta$. De asemenea din (8) deducem,

$$R = \sqrt{3}\, kI^2 \sin \omega t\,; \quad R_{\max} = \sqrt{3}\, kI^2 \tag{13}$$

Construind fig. 3 la scară în funcție de elementele geometrice (a, β, α) și cele electrice (I, ω) ale liniei electrice trifazice, putem deduce grafic la orice moment t mărimea și direcția forței R.

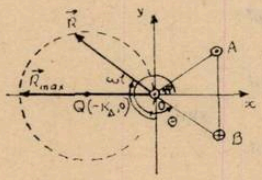


Fig. 3

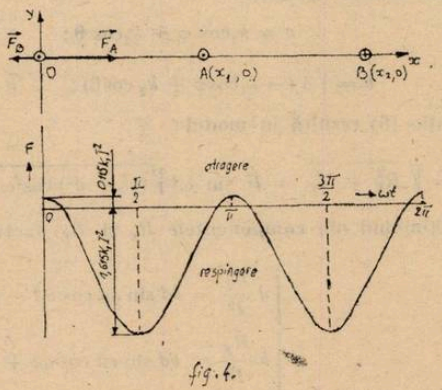


Fig. 4

b) Considerăm cele trei conductoare dispuse ca în fig. 4 în care :

$$\varphi = \theta = 0,\ k_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{l}{x_1} = k_2 \frac{x_2}{x_1}.$$

În această situație avem

$$a = k_1 + k_2\,; \quad b = \sqrt{3} \cdot (k_2 - k_1)\,; \quad c = d = 0,$$

respectiv

$$\alpha = \gamma = 0\,; \ \beta = 4(k_1^2 - k_1 k_2 + k_2^2),\ \rho = \lambda = 0.$$

Se observă că ecuația (9) devine axa $Ox(R_y = 0)$, iar forța totală (8) :

$$R = I^2 \sin^2 \omega t \sqrt{3(k_2 - k_1)^2 \cos^2 \omega t + (k_2 + k_1)^2 \sin^2 \omega t - 2\sqrt{3}\,(k_2^2 - k_1^2) \sin \omega t \cos \omega t} =$$

$$= I^2 \sin \omega t [\sqrt{3}\,(k_2 - k_1) \cos \omega t - (k_1 + k_2) \sin \omega t], \quad \text{sau}$$

$$R = \frac{I^2}{2} [\sqrt{3}\,(k_2 - k_1) \sin 2\omega t - (k_1 + k_2)(1 - \cos 2\omega t)] \tag{14}$$

Pentru a găsi extremele (R_a și R_r) anulăm derivata : $dR/d(\omega t) = 0$, adică :

$$\operatorname{tg} 2\omega t = \frac{\sqrt{3}\,(k_2 - k_1)}{k_2 + k_1}.$$

În această situație avem două posibilități :

$$\begin{cases} \sin 2\omega t = \pm \dfrac{\operatorname{tg} 2\omega t}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 2\omega t}} = \pm \dfrac{\sqrt{3}\,(k_2 - k_1)}{2\sqrt{k_1^2 + k_2^2 - k_1 k_2}}, \\ \cos 2\omega t = \pm \dfrac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 2\omega t}} = \pm \dfrac{k_1 + k_2}{2\sqrt{k_1^2 + k_2^2 - k_1 k_2}} \end{cases} \tag{15}$$

semnele corespunzînd. Dacă introducem pe rînd ambele valori pozitive și apoi cele negative ale lui sin $2\omega t$ și cos $2\omega t$ în (14) obținem:

$$\begin{cases} R_a = \dfrac{I^2}{2}\,[2\sqrt{k_1^2+k_2^2-k_1k_2} - (k_1+k_2)], \\ R_r = -\dfrac{I^2}{2}\,[2\sqrt{k_1^2+k_2^2-k_1k_2}+(k_1+k_2)]. \end{cases} \tag{16}$$

În graficul din fig. 4 este reprezentat cazul particular: $x_2 = 2x_1$, deci: $k_1 = 2k_2$ și deci: $R_a = 0{,}115\ k_1I^2$ și $R_r = -\ 1{,}615\ k_1I^2$, adică:

$$|R_r| \approx 14\,|R_a|$$

Tipuri de probleme rezolvate

Un aliaj echimolar dintre un metal bivalent M_2 și altul trivalent M_3 conține 70% M_3 în greutate. Aliajul poate fi oxidat total cu 56 cm³ O_2. Prin reacția unei cantități egale de aliaj cu acidul sulfuric concentrat se degajă 44,8 cm³ de H_2. Stabiliți care sînt metalele ce intră în compoziția aliajului. Care a fost masa probei supusă analizelor chimice?

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

Soluția autorului:

Prezenta problemă sondează printre altele spiritul de observație al rezolvatorului. Astfel este bine cunoscut faptul că, conform legii echivalenților ar trebui ca masa de O_2 ce se combină cu metalele, și masa de H_2 ce este substituită în H_2SO_4 cu metal să respecte legea mai sus amintită, adică:

$$E_H/E_O = m_H/m_O = \frac{M_H \cdot V_H}{M_O \cdot V_O}$$

dar făcînd înlocuirile se observă: ...1/8 = 2.44,8/32.56 = 0,05, deci se poate trage concluzia că doar unul din cele două metale a reacționat cu H_2SO_4, celălalt nu. Metalul care nu reacționează înseamnă că prezintă fenomenul de pasivitate față de H_2SO_4 concentrat. Scriind reacțiile cu H_2SO_4:

$$M_2 + H_2SO_4 \rightarrow (M_2)SO_4 + H_2\uparrow$$

$$M_3 + 3/2\ H_2SO_4 \rightarrow 1/2\ (M_3)_2(SO_4)_3 + 3/2\ H_2$$

putem face următorul raționament:

Presupunem că ambele metale ar fi reacționat cu H_2SO_4; în acest caz conform legii echivalenților, s-ar fi obținut:

$$V_{H_2} = \frac{E_H \cdot M_O \cdot V_O}{E_O \cdot M_H} = \frac{1.32.56}{8 \cdot 2} = 112\ \text{cm}^3 H_2$$

Deci diferența $\Delta V_{H_2} = 112 - 22{,}4 = 67{,}1$ l H_2 reprezintă deficitul de H_2 ce provine din pasivitatea unuia din cele două metale.

Dacă s-ar fi realizat o reacție totală, 3/5 din volumul total de H_2 ar fi provenit de la metalul M_3, iar 2/5 de la metalul M_2 (aliajul s-a dat echimolar). Dar 3/5 din 112 cm³ reprezintă tocmai 67,2 cm³. Deci lipsa de 67.2 cm³ H_2 provine din faptul că metalul trivalent este pasiv față de H_2SO_4 concentrat. Ori singurul metal pasiv față de H_2SO_4 și care este trivalent este numai fierul, Fe.

Determinarea celuilalt component se face astfel: masa de H_2 ce a reacționat cu M_2;

$$m_{H_2} = MV/V_{mol} = \frac{2 \cdot 0{,}0448}{22{,}4} = 0{,}004\ \text{g}$$

Echivalentul metalului M_2 se poate deduce pe două căi:

(1) $E_{M_2} = A_{M_2}/\text{valență} = A_{M_2}/2$, iar din legea echivalenților

(2) $E_{M_2} = E_H \cdot m_{M_2}/m_H = 1 \cdot m_{M_2}/0{,}004$

Din (1) și (2) se deduce:

$$A_{M_2}/2 = m_{M_2}/0{,}004 \Rightarrow m_{M_2} = 0{,}002 \cdot A_{M_2}$$

deci aliajul conține 0,002 moli de metal bivalent, și cum el este echimolar încă 0,002 moli metal trivalent (adică 0,002 moli de Fe)

În acest caz masa fierului este $m_{Fe} = 56.0{,}002 = 0{,}112$ g Fe. De unde masa totală a

$$\text{aliajului } m_{aliaj} = \frac{m_{Fe} \cdot 100}{70} = \frac{0{,}112 \cdot 100}{70} = 0{,}16 \text{ g.}$$

Deci masa celuilalt metal M_2 este de: $m_{M_2} = 0{,}16 - 0{,}112 = 0{,}048$ g

Scriind legea echivalenților pentru acest metal obținem:

$$m_{M_2}/m_{H_2} = E_{M_2}/E_H \Rightarrow E_{M_2} = m_{M_2} \cdot E_H/m_{H_2} = 0{,}048/0{,}004 = 12 \text{ val}; \text{ metalul este Mg.}$$

Deci aliajul cîntărește 0,16 g și este alcătuit din Fe și Mg.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de admitere, Facultatea Fizică, Universitatea București, iulie 1977

Subiect teoretic: 1. Energia mecanică a unui oscilator armonic. 2. Căldura specifică. Măsuri calorimetrice.

C: 1094 Să se calculeze viteza inițială imprimată unui corp care coboară fără frecare, pe un plan înclinat de un unghi $\alpha = 45°$, pentru a ajunge la o orizontală dată, în același timp cu un alt corp care cade liber pe verticală, plecînd simultan din același punct cu primul. Distanța parcursă pe verticală este $h = 9{,}8$ m.

C: 1095 O butelie cu azot pierde gaz astfel încît la temperatura de 7°C presiunea este de $8{,}31 \cdot 10^6 \text{N/m}^2$. După un timp, la temperatura de 27°C, se constată că presiunea gazului este aceeași. Să se calculeze masa de azot care a ieșit din butelie, știind că volumul buteliei este de 0,01 m^3. Se dau: $R = 8{,}31 \cdot 10^3 \text{J/kmol} \cdot \text{K}$ și masa molară a azotului $M = 28$ kg/kmol.

C: 1096 Două sfere metalice goale, cu pereți de grosime neglijabilă și de rază R_1 și $R_2 (R_2 > R_1)$ sînt așezate concentric. Să se stabilească:

1) expresiile sarcinilor q_1 și q_2 ale celor două sfere aduse respectiv, la potențialele V_1 și V_2; 2) expresiile densităților superficiale de sarcină pe cele două sfere; 3) expresia potențialului într-un punct la distanța r de centru; mai întîi dintre cele două sfere, apoi în exteriorul sistemului; 4) expresia cîmpului electric într-un punct la distanța r de centru mai întîi între cele două sfere, apoi în exteriorul sistemului.

C: 1097 De o lentilă convergentă biconvexă L_1, a cărei distanță focală este $f_1 = 25$ cm, se lipește o lentilă subțire L_2, în așa fel încît distanța focală a sistemului astfel format este de 10 cm. Care este convergența celei de a doua lentile? Se depărtează apoi cele două lentile, menținîndu-se centrate pe aceeași axă optică principală. Știind că distanța de la un obiect așezat în fața lentilei L_1 pînă la L_1 este de 50 cm și că distanța între cele două lentile este de 1 m, să se găsească cît de departe de L_2 trebuie plasat un ecran, pentru ca imaginea formată de L_2 să fie clară și cît de mare față de obiect va fi ea?

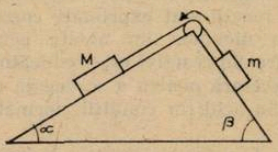
C: 1098 Să se calculeze vîrsta unei roci terestre, dacă numărul de nuclee de ^{238}U, cu timpul de înjumătățire $T = 4{,}5 \cdot 10^9$ ani, dezintegrate în decursul vremii dintr-un mol de uraniu conținut în roca radioactivă, este $n = 2{,}23 \cdot 10^{22}$.

* Se primesc soluții pînă la 28 iulie.

Concurs de admitere,
Facultatea de fizică, Universitatea Bucureşti, septembrie 1977

Subiect teoretic: Principiul I al termodinamicii.

C: 1099 În vîrful a două plane înclinate, cu unghiurile la bază de $\alpha = 30°$ şi $\beta = 60°$ (vezi figura) se află un scripete de masă neglijabilă. Peste scripete este trecut un fir inextensibil, de masă neglijabilă, de capetele căruia sînt prinse două corpuri de masă $M = 2$ kg şi $m = 1$ kg, astfel încît ele alunecă fără frecare pe cele două plane înclinate.



Dacă mişcarea are loc astfel încît corpul de masă M coboară pe plan, să se determine: a) acceleraţia sistemului format din cele două corpuri; b) tensiunea din fir; c) viteza sistemului după ce corpurile au parcurs o distanţă $d = 0{,}16$ m. Se va lua $g = 10$ m/s^2.

C: 1100 Să se calculeze cîte molecule de gaz se află într-un volum de 831 m^3 aflat la temperatura de 27°C şi la presiunea de 2 atm. Se dă numărul lui Avogadro $N_A \approx 6 \cdot 10^{26}$ kmol^{-1} şi constanta universală a gazelor $R = 8310$ J/kmol·K

Subiect teoretic: 1. Formula lentilelor 2. Modelul lui Bohr pentru atomul de hidrogen.

C: 1101 Un cadru dreptunghiular cu suprafaţa $S = 100$ cm^2 este bobinat cu un număr $N = 20$ spire, de rezistenţă electrică neglijabilă. Cadrul se roteşte uniform în jurul axului său de simetrie într-un cîmp magnetic uniform de inducţie $B = 1$T, perpendicular pe axul de rotaţie. La bornele cadrului se conectează un bec, de putere $P = 12$ W la tensiunea de 12 V, în serie cu o bobină avînd rezistenţa activă $R = 10\ \Omega$ şi inductanţa $L = 0{,}1$ H. a) Să se exprime tensiunea electromotoare pentru ν rotaţii pe secundă ale cadrului; b) Să se determine numărul de rotaţii pe secundă necesar pentru ca becul să funcţioneze în condiţiile de putere şi tensiune date. c) Să se exprime defazajul între curent şi tensiunea la bornele bobinei.

Olimpiada Internaţională de chimie, R.S. Cehoslovacia 1977

C: 1102 Se compară 3 săruri avînd următoarea compoziţie chimică $M_2S_2O_x$ unde x reprezintă 3 numere întregi pozitive diferite şi M reprezintă un metal alcalin. Pentru fiecare din aceste 3 săruri unele din afirmaţiile următoare sînt adevărate: a) Pentru anionul său este caracteristică legătura O—O; b) pentru anionul său este caracteristică legătura S—S; c) Pentru anionul său este caracteristică legătura S—O—S; d) Se obţine prin descompunerea termică a unui sulfat acid; e) Se obţine prin oxidarea anodică a unui sulfat acid; f) se obţine prin reacţia sulfului cu o soluţie apoasă de sulfit; g) soluţia sa apoasă dizolvă bromura de argint; h) prin neutralizarea soluţiei sale apoase cu un hidroxid MOH se obţine sulfatul M_2SO_4; i) În soluţie apoasă poate oxida o sare de Mn (II) în permanganat. Se cere: 1) completaţi x-ul corect, din formulele chimice ale celor trei săruri şi marcaţi în căsuţele tabloului literele corespunzătoare afirmaţiilor corecte

M_2S_2O					
M_2S_2O					
M_2S_2O					

2) Scrieţi formulele de structură ale anionilor celor 3 săruri şi marcaţi legăturile σ şi π; 3) exprimaţi prin ecuaţii chimice reacţiile discutate în afirmaţiile d, e, f, g, h, i.

C: 1103 Într-un mediu acid se produce reacția dintre ionii de permanganat și peroxidul de hidrogen. În timpul reacției se degajă oxigen și se formează o sare de mangan (II)

$$2\,MnO_4^- + 1H_2O_2 + 6H^+ = 2\,Mn^{+2} + 3O_2 + 4H_2O$$

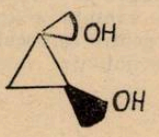
$$2\,MnO_4^- + 3H_2O_2 + 6H^+ = 2\,Mn^{+2} + 4O_2 + 6H_2O$$

$$2\,MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ = 5Mn^{+2} + 5O_2 + 8H_2O$$

$$2\,MnO_4^- + 7H_2O_2 + 6H^+ = 2\,Mn^{+2} + 6O_2 + 10\,H_2O$$

Se cere : 1) În cele patru ecuații ale reacțiilor chimice proporțiile posibile ale substanțelor care participă la cele patru reacții sînt exprimate corect în : a) toate aceste ecuații ; b) unele din aceste ecuații ; c) în nici una din aceste ecuații. Indicați răspunsul corect și explicați alegerea voastră. 2) Care din reactivi este reducător și care este oxidant. 3) Ce masă de permanganat de potasiu este necesară pentru a se degaja un volum de 112 cm^3 de oxigen din peroxidul de hidrogen în mediu acid (în condiții normale de temperatură și presiune).

C: 1104 Fie A, B, C, D și E acizi ciclobutan dicarboxilici izomeri, dintre care unul prezintă formă racemică. S-a constatat că : a) numai izomerul C formează ușor o anhidridă ciclică ; b) anhidrida ciclică a lui B nu poate fi obținută decît la temperatură ridicată ; c) dintre toți acizii izomeri numai A degajă la încălzire dioxid de carbon (CO_2). d) D și E rămîn stabili și la o temperatură ridicată ; e) din reacția a 2 moli de dietil ester al acidului malonic în etoxid de sodiu (Et O Na) se obține o sare de sodiu care prin acțiunea iodurii de metilen (CH_2I_2) formează un tetraester ($C_{15}H_{24}O_8$). Făcînd să reacționeze în continuare acest nou ester cu 2 moli de etoxid de sodiu și un mol de iodură de metilen se obține un alt tetraester a cărui formulă este $C_{16}H_{24}O_8$. După hidroliza alcalină și acidularea sării, ultimul compus dă un acid tetracarboxilic care fiind neîncălzit se transformă într-un amestec de B și E.
Se cere : 1) Indicați formulele corespunzătoare substanțelor A, B, C, D și E. Grupa orientată deasupra planului ciclului se va marca printr-un con alb ◁ , iar grupa orientată sub planul ciclului printr-un con negru ◀. De exemplu :



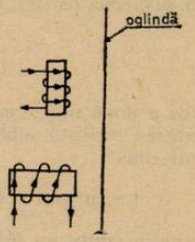
2) Explicați prin ecuații chimice reacțiile de la punctele a, b, c.

C: 1105 11,6 g dintr-un ester optic activ cu formula brută moleculară $C_6H_{12}O_2$ au fost hidrolizate la temperatură ridicată cu un exces de soluție apoasă de hidroxid de sodiu. După terminarea hidrolizei, amestecul alcalin a fost tratat de mai multe ori cu eter și agitat. Soluția apoasă obținută nu este optic activă. Extractele rezultate din agitarea cu eter au fost reunite și uscate cu sulfat de magneziu anhidru. După filtrarea sulfatului de magneziu, soluția eterică se distilă pentru a fi îndepărtat eterul. Reziduul rămas după îndepărtarea eterului este distilat și se obțin 7,4 g (100 %) dintr-un lichid a cărui temperatură de fierbere este $\approx$ 100°C. Se cere : a) scrieți formula de structură a esterului ; b) ce structură ar avea un ester cu aceeași formulă moleculară $C_6H_{12}O_2$, dacă după hidroliza alcalină, soluția apoasă rezultată pe baza unor operații efectuate ca mai sus, ar fi optic activă ; c) scrieți ecuațiile reacțiilor de hidroliză alcalină, în soluția de hidroxid de sodiu, ale celor doi esteri.

C: 1106 Două săruri greu solubile în apă ale unor acizi organici HA și HB cu un metal monovalent formează o soluție saturată într-un sistem tampon cu un pH cunoscut. Se cere : 1) Stabiliți ecuația cu care se calculează concentrația totală a metalului monovalent, considerînd cunoscute produsele de solubilitate ale celor două săruri K_{SA} și K_{SB} precum și constantele de disociere K_A și K_B ale acizilor. Indicați fiecare etapă importantă de calcul.

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L: 4768 În fața unei oglinzi plane se găsesc două bobine alimentate în curent continu, așa cum se vede în figură. 1. Desenați simetricele acestor două bobine față de oglindă și determinați apoi sensurile liniilor cîmpului magnetic din imaginile acestor două bobine.



2. Comparați sensul liniilor din imagine cu al celor reale, în cele două cazuri, și explicați ce-ați observat.

Prof. *Chelu Iunian*, București

L: 4769 Teoria modelului electronic clasic, privind conductibilitatea metalelor, pornește de la ipoteza că asupra electronilor, în mișcarea lor prin conductor, se exercită o forță de frînare (Fr) proporțională cu puterea a întîia a vitezei. Productivitatea acestui model se evidențiază în descoperirea unor factori care condiționează rezistivitatea conductorului (K și n_0). 1. Analizați semnificația fiecăruia dintre acești doi factori, în relația $\rho = \frac{K}{n_0 \cdot l^2}$ și dați o definiție rezistivității, pe baza rezultatelor obținute din această analiză. 2. Se poate construi teoria acestui model pornind de la $F_r = Kv^2$, ca ipoteză?

Prof. *Chelu Iunian*, București

L: 4770 Un generator electric are t.e.m. E și rezistența internă r. El poate debita aceeași putere (P) pe doi rezistori diferiți, cu rezistențele constante, aflate în relația $R_1 < R_2$. 1) Care dintre cei doi rezistori permit o exploatare mai economică a generatorului? 2) Să se arate că puterile debitate de acest generator pe grupările în serie, respectiv în paralel, ale acestor doi rezistori sînt de asemenea egale între ele (P'). 3) Care dintre cele două puteri P, sau P' este mai mare?

Prof. *Chelu Iunian*, București

L: 4771 Într-o spiră fluxul scade liniar cu timpul de la valoarea Φ_1 la valoarea Φ_2 în intervalul de timp Δt. Să se determine valoarea t.e.m. induse în spiră pentru două cazuri: a) cînd $\Phi_2 > 0$; b) cînd $\Phi_2 < 0$ (cîmpul își schimbă sensul). Numeric: $\Phi_1 = 4$ Wb; $\Phi_2 = 0{,}5$ Wb; $\Delta t = 0{,}05$ s.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L: 4772 Un ochi normal are punctul remontum la infinit, iar punctul proximum la distanța de 25 cm, de centrul optic al ochiului. Un anumit ochi miop are punctul remontum la 1 m, iar punctul proxim la 10 cm. O lentilă se așează la 2 cm de centrul optic al ochiului. Această lentilă face ca ochiul miop să privească la infinit. Să se determine: a) convergența lentilei; b) cît va deveni distanța pînă la punctul proximum pentru miopul care folosește această lentilă; c) la ce distanță se vor afla punctul proximum și punctul remontum pentru ochiul normal, care folosește această lentilă.

Prof. *Grigorescu Stefan*, București

L: 4773 Un electron intră cu viteza $v_0 = 2000$ km/s perpendicular pe liniile de forță a două cîmpuri electric și magnetic perpendiculare. Cîmpul electric este creiat de un condensator plan cu potențialul $U = 200$ V și distanța între armături de 10^{-2} m. Să se calculeze inducția magnetică B a cîmpului știind că sub acțiunea celor două cîmpuri electronul se deplasează rectiliniu. Ce rază ar avea traiectoria electronului în absența cîmpului electric? ($m = 9.10^{-31}$ kg, $e = 1{,}6.10^{-19}$C).

Stud. *Iuteș Petrescu Nicolae*, Ploiești

---

* Se primesc soluții pînă la 28 iulie.

L : 4774 Fie un sistem de 4 spini și fie $p = q = \frac{1}{2}$ (în absența cîmpului $\vec{B}$) probabilitățile ca momentul magnetic să fie orientat „în sus", respectiv „în jos". Numărul momentelor magnetice care pot fi orientate „în sus" poate fi : $n = 0, 1, 2, 3, 4$. Să se afle : a) probabilitățile $P(n)$ folosind distribuția binomială ; b) numărul mediu $\bar{n}$ al momentelor magnetice îndreptate în sus $\bar{n} = \sum_{n=0}^{4} n\,P(n)$; c) dispersia $(\Delta n)^2$; d) abaterea standard a mărimii n, Δn.

Prof. *Vasiloiu Petre*, Craiova

L: 4775 Diferența dintre energiile a două nivele energetice ale nucleului atomului ${}^{A}_{Z}X$ este ΔE. Nucleul, aflat în repaus și în starea excitată, emite un foton gama prin tranziția între cele două nivele. Ce energie are fotonul emis ?

Lector univ. *Ioan Druică Zeletin*, București.

L: 4776 Un ion monovalent de heliu emite un foton corespunzător tranziției electronului de pe nivelul $n = 2$ pe nivelul $n = 1$. Fotonul emis ionizează un atom de hidrogen aflat în starea fundamentală. Cu ce viteză se deplasează electronul smuls atomului de hidrogen ?

Lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*, București

L: 4777 Catodul unei celule fotoelectrice este iluminat pe rînd cu radiații de diferite lungimi de undă (λ). Se măsoară tensiunile de frînare (U_f), adică diferențele de potențial dintre electrozi ce anulează curentul fotoelectric. Se găsesc valorile înscrise în tabelul de mai jos :

λ(Å)	3100	3460	4025	4300	4530
U_f(V)	1,62	1,20	0,85	0,50	0,35
ν(Hz)					

Se cere :

a) lungimea de undă a fiecărei radiații cu care a fost iradiat catodul fotocelulei ; înscrieți valorile în tabelul dat ;

b) reprezentați pe un grafic dependențele : $U_f = f(\lambda)$; $U_f = f'(\nu)$;

c) Să calculați lungimea de undă corespunzătoare pragului efectului fotoelectric pentru catodul dat, lucrul mecanic de extracție al electronului din catod și valoarea constantei lui Plank.

Lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*, București.

L : 4778 Se dau 6 g cărbune cu 40% steril. O treime din carbonul conținut arde la CO, iar restul la CO_2. Se cere : M_{medie}, ρ_{medie} și d_{aer} ale amestecului de gaze rezultat.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L : 4779 Se prepară 10 kg soluție apoasă de KI prin amestecarea a 5 kg soluție KI 20% cu o soluție KI 15%. Să se afle concentrația soluției obținute, să se indice cum și cîtă soluție de concentrație 15% se obține din cea de 20% folosită în procesul de mai sus, apoi să se calculeze cîtă soluție de concentrație 20% se obține din cea de 15%.

Prof. *Ciocoiu Dtru.* Tg. Jiu

L : 4780 Demonstrați prin calcul că aerul dizolvat în apă (la 1 atm și 20°C) conține mai mult oxigen decît aerul atmosferic.

Indicație — se va ține seama de : compoziția % vol aer (78% N_2 ; 21% O_2 și 1% Ar), tensiunile de vapori pentru H_2O — 17,5, N_2 — 0,015 ; O_2 — 0,028, Ar — 0,020, torr la 20°C.

Elevă *Vasile Daniela*, Ploiești

L: 4781 Cinci compuși ai unui element chimic conțin în moleculele lor : 1) 97,26% element și 2,74% oxigen ; 2) 67,61% element și 30,47% oxigen ; 3) 51,8% element și 46,7% oxigen ; 4) 42% element și 56,8% oxigen ; 5) 35,3% element și 63,7% oxigen. Care poate fi masa atomică a elementului respectiv ? Să se verifice legea proporțiilor multiple.

Prof. *Gheorghiță Aspazia*, Suceava

L: 4782 Un element $Z = x$ are cu doi electroni mai puțin decît singurul nemetal lichid, cînd se află în stare elementară și cu unul mai mult, cînd este ion. a) Care este acest element și ce compus poate forma cu un alt nemetal, cunoscînd că acest compus este în stare gazoasă și are același miros cu ozonul. Ce denumire are compusul? b) Ce cantitate de zinc reacționează cu 4 l soluție HCl 3*n* pentru a forma compusul de mai sus (în reacție intră și triclorura elementului necunoscut). c) Ce volum de compus necunoscut se formează la temperatura de 27°C și presiunea 740 torri?

Prof. *Ana Bejinaru*, Cîmpulung Moldovenesc

L: 4783 1g dolomită ce se supune analizei cantitative se dizolvă în HCl concentrat. Și soluției obținute i se fac următoarele determinări: a) soluția se tratează cu oxalat de amoniu și precipitatul format după uscare cîntărește 0,73 g (precipitat monhidratat). b) Filtratul obținut mai sus se tratează cu fosfat alcalin în mediul amoniacal, iar precipitatul obținut după ce s-a calcinat la 1100°C cîntărește 0,495 g. 1) Să se determine conținutul procentual al dolomitei și să se scrie toate ecuațiile chimice; 2) Să se arate ce volum de HCl 2*n* este necesar pentru dizolvarea dolomitei.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L: 4784 Cantități necunoscute de clorură de calciu sub formă de cristalohidrați cu 2,4 și 6 molecule de apă se dizolvă în aceeași cantitate „*a*" de apă. Cele trei soluții astfel obținute se amestecă rezultînd o soluție 40% $CaCl_2$. Cîte procente din soluția finală reprezintă cantitățile de cristalohidrați, dacă aceste cantități formează o progresie aritmetică, în sensul în care numărul de molecule de apă din cristalohidrat crește, iar rația progresiei este „*a*".

Prof. *Purcărescu Teodor*, Roșiorii de Vede

L: 4785 Doi moli amoniac se supun oxidării. Gazul rezultat după răcire este oxidat cu $K_2Cr_2O_7$ în prezența H_2SO_4. Pentru oxidarea completă a gazului sînt necesari 5 l soluție oxidantă. Soluția rezultată după oxidare este neutralizată cu 5 l soluție 0,8 *n* KOH. Se cere: a) scrierea ecuațiilor chimice, b) normalitatea soluției oxidante, c) cîți litri soluție 0,5 *n* $BaCl_2$ sînt necesari pentru precipitarea completă a anionului SO_4^{2-} din soluția rezultată după neutralizare?

Prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu

L: 4786 22,4 g amestec format din două alchene care se găsesc în raport molar 1 : 2 se introduc într-o sferă cu volumul de 10 l, presiunea devenind 1,476 atm la temperatura de 27°C. Să se determine formulele celor două hidrocarburi, știind că raportul între cantitățile de substanță luate în lucru este de 1 : 3.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L: 4787 Acetatul de vinil se obține din acid acetic și acetilenă. Raportul molar între acid acetic și acetilenă este 6 : 1. Reactanții au puritatea de 99% pentru acid acetic și 96% pentru acetilenă, restul fiind apă. Analiza produsului brut obținut indică următoarea compoziție în procente de greutate: acetat de vinil 60%; acid acetic 38%; acetaldehidă 2%. Randamentele reacției sînt de 97% față de acid acetic și 92% față de acetilenă. Știind că se obțin 70 kg acetat de vinil pur să se determine: 1) cantitatea de produs brut obținut; 2) Cantitatea de acetilenă și apă ce se consumă pentru formarea acetaldehidei; 3) cantitatea totală de acid acetic folosit; 4) cantitatea totală de acetilenă folosită.

Prof. *Neculoiu Ion*, Rîșnov

L: 4788 Se dă următoarea schemă:

$$A \xrightarrow{+Na} B \xrightarrow{CH_3I} C \xrightarrow{H_2O} D.$$

$$D \xrightarrow{+HCN} E \xrightarrow[H^+]{H_2O} F \xrightarrow{-H_2O} G \xrightarrow{CH_3OH} \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_2}{\overset{\|}{C}-COOCH_3}}$$

Să se indice compușii notați prin litere și să se scrie ecuațiile reacțiilor cuprinse în schemă știind că A are următoarea compoziție: 92,3% C și 7,7% H, iar densitatea în raport cu azotul este de 0,93.

Prof. *Bărbulescu Georgiana*, Mizil

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU *

G: 3163 Roata trenului și șina pe care se mișcă sînt două corpuri solide care rămîn permanent în contact. Care din afirmațiile de mai jos considerați că exprimă cea mai importantă proprietate a lor pentru mișcarea trenului: a) șina și roata sînt bine șlefuite; b) șina și roata sînt din fier; c) șina și roata nu își modifică forma.

* * *

G: 3164 O minge de tenis lovește puternic un teren pe care se află zgură. În acest caz: a) mingea suferă o deformare elastică, iar terenul o deformare plastică; b) mingea nu suferă nici o deformare în timp ce terenul suferă o deformare plastică; c) mingea și terenul nu suferă nici un fel de deformare. Care din cele trei cazuri exprimă situația reală.

* * *

G: 3165 Pe masă se află fixată o seringă avînd orificiul de evacuare astupat și pereții acoperiți cu hîrtie mată. Descrieți un procedeu prin care se poate stabili dacă în interiorul ei se află aer ori apă.

* * *

G: 3166 Pe masă se află un șubler și o eprubetă. Măsurați: a) diametrul exterior al eprubetei; b) diametrul interior al ei.

* * *

G: 3167 Pentru a vopsi un perete lung de 10 m un grup de elevi dispun de 3 kg de vopsea. Ei folosesc 1 kg de vopsea la 8 m^2. Pînă la ce înălțime vor putea să vopsească zidul?

* * *

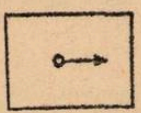
G: 3168 Pe masă se află o minge de tenis de masă, o mensură și un vas cu apă. Să se determine volumul mingii de tenis.

* * *

G: 3169 Proba de 100 m plat a fost parcursă de un campion în 10 secunde și s-a încheiat la ora 18 h 20 min 05 s. La ce oră s-a dat startul?

* * *

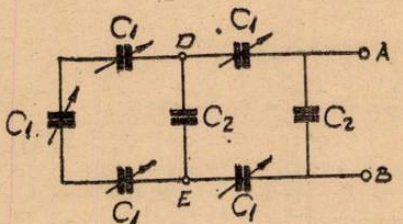
G: 3170 Într-o cabină care efectuează un zbor cosmic se află o cameră de luat vederi. Cînd cabina s-a oprit pe Lună camera înregistrează că un corp lăsat liber în cabină se



deplasează ca în figură. Care din pereții cabinei se sprijină pe suprafața Lunii? Desenați suprafața Lunii de partea acestui perete.

* * *

G: 3171 Se dă o rețea electrică de condensatoare (v. fig.), capacitatea C_1 fiind variabilă, iar capacitatea C_2 fiind fixă. Să se determine mărimea capacității C_1 pentru care capaci-



tatea totală a rețelei C_{AB} este de două ori mai mare decît capacitatea C_2. *Aplicație numerică*: $C_2 = 2\ \mu F$

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

---

* Se primesc soluții pînă la 28 iulie.

G : 3172 Se consideră 3 rezistoare, rezistența electrică a unuia fiind cunoscută R_1. Cînd rezistoarele sînt conectate în serie, rezistența echivalentă este R_s, iar cînd sînt conectate în paralel, rezistența echivalentă este R_p. Să se determine valorile corespunzătoare ale rezistențelor electrice R_2 și R_3 ale rezistoarelor respective, știind că $R_2 > R_3$. *Aplicație numerică*: $R_1 = 2\Omega$; $R_s = 12\Omega$ și $R_p = 1\Omega$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

G : 3173 Elementul A cedează 903.10^{21} electroni elementului B, formîndu-se astfel ionii A^{+n} și B^{-n}, ambii avînd structura electronică a neonului. Să se calculeze masa de A^{+n} B^{-n} formată și să se scrie reacția care are loc pentru : a) n = 1 ; b) n = 2.

Elev, *Markovits Andrei*, Timișoara

G : 3174 500 g soluție H_2SO_4 are concentrația 10%. Cît H_2SO_4 trebuie adăugat pentru ca soluția să-și dubleze concentrația?

Prof. *Tudose Constantin*, Poienarii Apostoli

G : 3175 Știind că pentru neutralizarea a 20 cm^3 dintr-o soluție A de NaOH sînt necesari 15 cm^3 dintr-o soluție 0,2 *n* HCl și că pentru neutralizarea a 20 cm^3 dintr-o soluție B de NaOH sînt necesari 25 cm^3 din aceeași soluție de HCl, să se calculeze în ce raport de volume se amestecă soluțiile A și B pentru a obține o soluție 0,2 *n*.

Elev, *Banu Romulus*, București

G: 3176 Să se calculeze numărul moleculelor de apă ce trebuie adăugate la 600 g soluție de hidroxid de sodiu 30%, pentru a obține o soluție de concentrație 20%.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

G: 3177 Care este volumul și numărul moleculelor de acid clorhidric care se pot obține prin descompunerea electrolitică a 50 g de sare de bucătărie de puritate 80%.

Prof. *Anișoara Păun*, București

G: 3178 Se ard 20 g pirită, bioxidul de sulf rezultat se oxidează la trioxid de sulf, iar apoi se absoarbe în apă. Ce cantitate de vitriol rezultă în urma acestor reacții (concentrație 50%).

Elevă, *Tomescu Maria*, Găiești

G: 3179 Să se afle care este concentrația în g/m^3 de hidrogen sulfurat, într-un laborator de chimie de dimensiuni $10 \cdot 5 \cdot 4$ m^3, dacă au reacționat 0,78 g Na_2S cu acid clorhidric în exces, nișa fiind defectă . (Se consideră că mobilierul și persoana care lucrează ocupă un volum de 20 m^3).

Prof. *Gogu Eugen*, Tulcea

G: 3180 O sare a acidului carbonic se descompune la cald în NH_3, H_2O și o substanță A. a) Să se afle despre ce sare este vorba ; b) să se precizeze substanța A, care rezultă din reacție ; c) să se afle cîte grame de NH_3 s-au obținut și ce volum are substanța A dacă s-au folosit 48 g de sare.

Elevă, *Truică Adriana*, Cîmpina

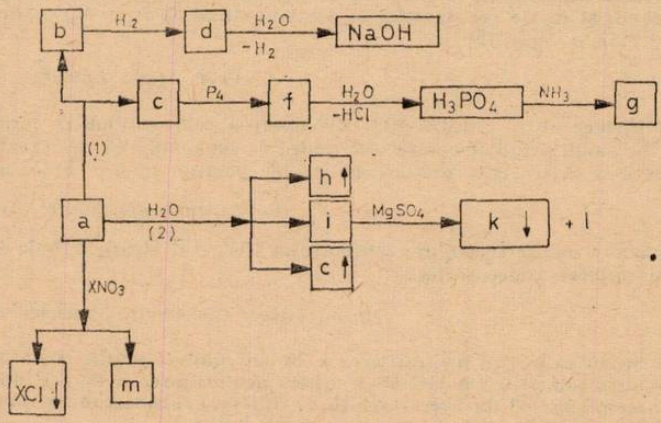
G: 3181 Se prepară 112 kg Fe prin reducerea cu cărbune a unui minereu de hematit de puritate 80%. Să se calculeze : a) cantitatea de hematit necesară ; b) cantitatea de cărbune 90% ; c) volumul gazului care se degajă în condiții normale ; e) cantitatea de fontă, cu 70% Fe ce se poate prepara cu Fe obținut.

Prof. *Tutoveanu Doina*, Focșani

G: 3182 Se tratează acid clorhidric în exces cu azotat de argint, obținîndu-se 574 g precipitat, care, prin filtrare se îndepărtează din reacție. Filtratul se tratează cu zinc. Hidrogenul rezultat se captează și cîntărește 5,4 g. Dacă pierderile în hidrogen în timpul captării sînt de 11,2% să se afle numărul total de moli de acid clorhidric folosit.

Prof. *Perț Marion*, Craiova

G: 3183 Se cere : a) identificați substanțele a—m ; n) scrieți ecuațiile chimice, cunoscînd că procesele (1) și (2) sînt reacții de descompunere electrolitică, iar XCl este de culoare albă.



Prof. *Ionică Marin*, -Alexandria

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În luna mai s-au primit soluții bune de fizică de la:

ABRUD : Sc. gen-cl. VIII Jurca Liviu (10)
ADJUD : L. an I Beiu Carmen (10), Nechita Otilia (10)
AIUD : L. Ind. Metalurgic an I Liga Adr. (10), Popa I. (11), Seress P. (10)
ALBA IULIA : L. M. Viteazu an I Roșca Stelian (12)
ARAD : L. nr. 3 an I Wolf Filip (12) ; L. Sanitar an I Bota Gabriela (10) Georgescu Adrian (10)
AZUGA : Sc. gen. cl. VIII Milu Fl. (24)
BACĂU : L. nr. 4 an II Nistor Petru (10)
BAIA DE ARAMĂ : L. an I Ionescu Angel (10), Tăvăluc Cezar (13)
BAIA MARE : L. Gh. Șincai an I Tibil Ioan (10)
BĂLCEȘTI : L. an I Porojan Alex. (12)
BRAȘOV : Sc. gen. 5 cl. VIII Fotă Oct. (11), Sc. gen. 7 cl. VIII Grigore Adr. (10) L. Ind. Tractorul an IV Naghi Lucica (10)
BRĂILA : L. N. Iorga Lupașcu Bogdan (13) L. Panait Cerna an I Iosif Paul (17).
BREAZA : L. D. Cantemir an I Poacă Mihai (11) Predescu Marius (13) Teodorescu Marin (13)
BUCUREȘTI : Sc. gen. 15 cl. VIII Bărbulescu Mircea (11) L. I. L. Caragiale an III Curtescu Mihai (17) L. D. Petrescu cl. VIII Tătaru Cătălin (13) L. M. Viteazu an III Solacolu Cristian (13).
BUZĂU : Șc. gen. 8 cl. VIII Tănase Sorin (23) Șc. gen. 15 cl. VIII Rusu Ov. (13)
CIOROGÎRLA : L. Agr-Ind. an I Dincă Mihaela (17) Neacșu Alexandra (17)
CLUJ-NAPOCA : Șc. gen. 2 Hora Rodica (10), L. N. Bălcescu an I Dragomir Adr. (10), Moșoigo Corina (10)
CÎMPULUNG MOLDOVENESC : Sc. gen. 3 cl. VII Nisiai Irina (10) Talpău Dorina (10) L. St. cel Mare an I Rădoi Lucian (11) Sterparu Marcel (11)
CÎMPULUNG MUSCEL : L. Dinicu Golescu an I Ciocan Iurișca (14)
CODLEA : L. Chimie Colorom an III Baru Mioara (10)
CONSTANȚA : L. Mircea cel Bătrîn an I Dăian Dorin (14) Gaidargiu Ferentino (11) Toma Daniela (11)
CRAIOVA : L. N. Bălcescu an I Dumitru Sorin (11)

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

DRĂGĂȘANI: Sc. gen. 2 cl. VIII Stanciu Gh. (15) L. cl. VIII Nicola Doina (15) an I Luștea Carmen (11)

FOCȘANI: L. Alex. I. Cuza an I Carabă Doru (11)

GALAȚI: Sc. gen. 5 cl. VIII Lungu Sorin (10) Sc. gen. 10 cl. VIII: Budală Ionela (11); L. Alex. I. Cuza an III: Bordei Maricica (10); Mihai Mariana (12), Mihăilescu Neguța (10); L. Ind. nr. 3 an II: Porumb Gh. (10): L.I.I.A. an I: Brandabur Dănuț (15), Barbu Aurora (13), Bărbuță Mihaela (13), Bocioc Luminița (11), Brenoaie Ionel (11), Calotă Victoria (11) Chiricioiu Anișoara (10), Chitica Carmen (14), Dolea Rodica (12), Ghenea Ana (12), Giușcă Anișoara (15), Goidea Viorel (11), Grecea Culiță (12), Maxim Mirela (12), Mitrea Stelian (11), Minzală Cecilia (10), Neacșu Lucian (13), Nicolae Cornelia (10), Pașcanu Vica (16), Popa Laurența (11) Popa Nikita (13), Răscuțoi Doinița (14), Sava Adr. (12), Săpunaru Georgeta (14), Scarlat Constanța (13), Scarlat Viorica (11), Sîrbu Doina (10), Stavire Garofița (10), Șerban Dumitra (12), Tăbăcaru Eleonora (14), Tomev Carmen (12), Vijelie Anișoara (13), an III: Angheluță Gherghina (11), Aurică Mărluța (11); Maftei Constanța (14), Mihai Vasilica (11), Rogoz Nicoleta (11), Stanciu Geta (12); an IV: Axente Ileana (10), Butoi Stela (10), Cinepă El. (10), Constantin I. (16) Cristian Cezarina (12), Dima Fănica (11), Dogărescu Eugen (10), Iancu Aneta (10), Muscalu Dorina (11) Pădurice Ecat. (13), Sandu Ștefan (10), Tiron Georgeta (10), Toader Constanța (13).

GILĂU: Fodor Septimiu (11)

HUȘI: L. Cuza Vodă an I: Giuglea Camelia (11), Ionescu Violeta (10) Marola Doretta (12), Pivniceru Cornelia (12)

IAȘI: L.C. Negruzzi cl. VIII Popescu Francisc (10), an I: Astratiei Fl. (15), Bezrucov Val. (14), Coman Radu (16), Hanganu Lucian (14), Luca Dan (15), Moișanu Dragoș (15), Pavel Dan (4), Pintilie Alex. (12) Sorin Emanuel (15), Schițcu Fl. (10), Uilăcan Bogdan (14), Weissbuch Gheona (12), an II: an II: Furnică Eug. (12) Stancu I. (13), L.M. Sadoveanu an I: Ionescu Laurențiu (13)

INEU: L. Udvardi Tiberiu (12)

LUDUȘ: L. cl. VII Dicher Sanda (10)

MEDGIDIA: L.N. Bălcescu an IV: Carapeț Gelu (19),

MEDIAȘ: Sc. gen. cl. VIII Dulău Felicia (10), Ghiuri Gabriela (10), Feurdean Carmen (10), Marcu Mihaela (10), Miulescu Monica (10), Sîrbu Mirela (10), L.St.L. Roth an III: Radu Const. (10), Scumpu Sorin (10)

ORĂȘTIE: L. Aurel Vlaicu an III: Bota Iosif (12)

ORLEȘTI: Șc. gen. 1 cl. VIII Slia Ion (10)

PAȘCANI: L. nr. 1 an II: Ciopraga Bogdan (14)

PETROȘANI: L. an I: Gontean Aurel (14)

PIATRA NEAMȚ: L. Chim. Ind. an I: Bîrzilă Șt. (12), Gatea Marius (12) Ogrin Otto (10), Pavel Dorin (10); L. Ind. Constr. an I: Dupac Marinela (10), Jirghie Valeria (10), Pop Luminița (10)

PITEȘTI: L. Electr. fiz. an I: Molfea Dorin (18), Pavel Adr. (14)

PLOIEȘTI: L.I.C.M. nr. 1 an I: Roșioru Gh. (16), Wetzel Todor (15), L. Ind. 1 Mai an III: Mitrescu Cristian (12); L. Ind. chim. an I: Mihăescu Daniela (17); L.C. Dobrogeanu Gherea cl. VIII: Andreescu Fl. (11) Iatan Daniela (13) Sarivan Ligia (14) an I: Baraș Otilia (11); L.M. Viteazu cl. VIII: Cătălin Marcu (13); an I: Apostol Liviu (12), Bjola Cezar (17), Cioceanu Adr. (11), Crăciun Liliana (11), Iatan Luminița (12), Ilie Alex. (12), Ion Gelu (13), Irimescu Dragoș (25), Marinescu Adr. (25), Megelea Eug. (13), Pîrvu Endi (15), Pop Tatiana (10), Radu Bogdan (20), Trofin Lucian (13), Țigău Laurențiu (15).

POTCOAVA-OLT: L. an I: Badea Florea (12).

RM. VÎLCEA: Șc. gen. 1 cl. VIII: Comșa Bogdan (11); L.N. Bălcescu an I: Manole Sorin (12), Tăcutu Dan (13); L.V. Roaită an II: Alboiu Gabriela (11), Popescu Anca (11); L. Ind. Chim. an I: Cuciureanu Doina (15).

ROMAN: Șc. gen. 1. cl. VII: Aiacoboaie Viorica (13), Bratu Carmen (13) Pantelimon Anca (10), Sanda Aurelia (13), Ștefan Calipso (11), Tutunea Carmen (11), cl. VIII: Mihai Florentina (11), Țibichi Luminița (12)

SALONTA: L.A. Ianos an I: Molnar Levente (13), Opreanu I. (12) Papp Annamaria (12) Porumb Dorin (13), an III: Czier Zoltan (12)

SIBIU: L. Gh. Lazăr an I Pal Florin (12)

SLATINA: L.I. Minulescu an I Barbu Victor (23)

TIMIȘOARA: L. nr. 1 an I Filimon Voicu (19), Lungu George (20) Nițu Marian (24), Văcaru Sorin (11)

TG. JIU: Sc. gen. 4 cl. VIII Cazan Sorin (10), Sc. gen. 6 cl. VIII Sârbu Emanuel (11) L.T. Vladimirescu an I: Popescu Violeta (12); L.Ec. Contab. an I: Galben Vasile (11), Țibru Carmen (10).

TG. LĂPUȘ: L. an II Cosma Marcel (12).

TG. MUREȘ: L. Bolyai Farkas cl. VIII Némethy Laszlo (11)

TULCEA: L. Spiru Haret an I: Vlădala Adr. (14)

CĂTRE COLABORATORII NOȘTRI

Articolele, notele și orice materiale destinate publicării în Revista de Fizică și Chimie trebuie să fie redactate clar și concis în două exemplare, însoțite de figuri desenate separat de text, cît mai sugestive, de preferință în tuș pe calc. Fotografiile să fie executate în contrast puternic alb-negru. Figurile și fotografiile să fie trimise tot în două exemplare.

Articolele semnate (dactilografiate) imediat sub titlu, împreună cu titlul didactic și localitatea autorului.

Pe ultima pagină, pe ambele exemplare trebuie scrisă complet adresa autorului.

În același plic cu materialul, colaboratorii noștri sînt rugați să introducă și o carte poștală cu adresa proprie (la destinatar) pentru a ne ajuta în promptitudinea răspunsului.

Problemele propuse trebuie să fie originale, redactate cît mai clar în dublu exemplar, însoțite de soluțiile respective.

Materialele nepublicate nu se restituie autorilor.

Pe adresa redacției primim propunerile și sugestiile Dvs. cu privire la tematica Revistei, note critice asupra materialelor publicate pînă acum.

Dorim ca Revista de Fizică și Chimie să vă fie de un real folos în activitatea Dvs. științifică și didactică.

Pentru a veni în sprijinul cititorilor care doresc să-și procure numere mai vechi din R.F.C. anunțăm că se mențin în vînzare un an de la apariție, cîteva exemplare din fiecare număr, la magazinele de anticariat ale Direcției de Expedierea Presei precum și la Redacție.

Societatea de Științe Fizice și Chimice editează Buletinul de Fizică și Chimie adresat cadrelor didactice. Așteptăm materiale corespunzătoare, propuneri și sugestii cu privire la tematică.

În cursul acestui an apare o „Culegere de probleme pentru concurs" de Andruh Marius și Cimpoia Răzvan, editată de Societatea de Științe Fizice și Chimice, care va cuprinde problemele de la Concursul național de chimie, de la concursurile de selecție, probleme propuse în cadrul Olimpiadelor internaționale de chimie la care au participat reprezentanții țării noastre, precum și probleme pentru pregătirea la concursurile internaționale, trimise Societății de către țările care au organizat asemenea concursuri. Lucrarea este concepută în patru părți (chimie generală, chimie anorganică, chimie organică și probleme de laborator) și cuprinde 333 probleme, dintre care majoritatea sînt însoțite de soluțiile lor integrale, restul problemelor avînd răspunsul la sfîrșitul cărții.

I. P. Informația c. 111

Index 46 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV MAI 1978

5

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 5 — 1978

SUMAR

Pag

1. Corelarea între fizică şi matematică în studiul proceselor periodice de prof. *Petre Dragne* şi Lect. univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*, Bucureşti 97
2. Reactivitatea în medii diferite în procesul formării combinaţiilor complexe. Donicitatea. de prof. *Iuliana Lupu*, Braşov . . . 101
3. Pentru cercuri de fizică: Centrul de inerţie şi conservarea impulsului de prof. *Roşu Haret*, Bucureşti 103
4. Vitaminele liposolubile de prof. *Ştefănescu Evdochia*, Galaţi 105
5. Pentru cercuri de chimie: Lucrări de laborator date la Olimpiada Internaţională de Chimie, din R.S. Cehoslovacia—1977 . . . 109
6. Configuraţia compuşilor fosforului trivalent, tetravalent, pentavalent de prof. *Cîrstescu Adriana*, Halinga 110
7. Probleme rezolvate (L: 4714, 4715) 112
8. Chestiuni de examen (C: 1107—1114) 114
9. Probleme propuse pentru liceu (L: 4789—4807) 115
10. Probleme propuse pentru gimnaziu (G: 3184—3203) 118
11. Rubrica rezolvatorilor de probleme 120

ANUL XV 5 MAI

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*, prof. *Cornelia Gheorghiu*, prof. *Dumitru Manda*, prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 5 mai 1978

CORELAREA INTRE FIZICA ŞI MATEMATICA IN STUDIUL PROCESELOR PERIODICE

Prof. *PETRE DRAGNE*, Lector univ. dr. *N. GHERBANOVSCHI*, Bucureşti

Începînd cu anul şcolar 1977—1978, procesele periodice se studiază în clasa a zecea, cînd elevii nu au cunoştinţe de calcul diferenţial necesar pentru tratarea proceselor electromagnetice. Lucrarea îşi propune o tratare unitară a proceselor periodice mecanice şi electromagnetice pe baza modelului oscilatorului ideal, fără a folosi calcul diferenţial.

Dacă un punct P execută o mişcare circulară uniformă cu viteza unghiulară ω, pe un cerc de rază R, atunci proiecţia lui pe un diametru va executa o mişcare oscilatorie între extremităţile diametrului, deci cu amplitudinea A egală cu raza R a cercului. (fig. 1)

Unghiul la centru descris de raza vectoare, viteza liniară a punctului, acceleraţia normală şi forţa centripetă sînt date de relaţiile:

$$\alpha = \omega t + \varphi_0 \qquad a_n = \omega^2 R$$

$$v_0 = \omega R \qquad F_p = m\omega^2 R \qquad (1)$$

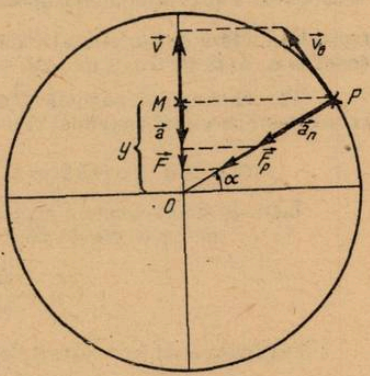


Fig. 1

Elementele mişcării oscilatorii a punctului M se deduc din elementele mişcării circulare uniforme, ca proiecţii ale elementelor mişcării circulare uniforme pe diametrul pe care studiem mişcarea oscilatorie (de ex. diametrul vertical). Astfel, elongaţia, viteza, acceleraţia mişcării oscilatorii şi forţa sub acţiunea căreia oscilează punctul P sînt date de relaţiile:

$$y = A \sin(\omega t + \varphi_0); \quad a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$v = \omega A \cos(\omega t + \varphi_0); \quad F = -m\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0) \qquad (2)$$

în care ω este pulsaţia, iar φ_0 faza iniţială a mişcării oscilatorii.

Scriem elementele mişcării oscilatorii sub următoarea formă:

$$y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$v = \omega A \sin\left((\omega t + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0) \qquad (3)$$

$$F = -m\omega^2 \sin(\omega t + \varphi_0)$$

Din relaţiile (3) se trag următoarele concluzii:

a. Acceleraţia mişcării este proporţională cu elongaţia şi are sens opus ei:

$$a = -\omega^2 y \qquad (4)$$

Mişcarea oscilatorie cu această proprietate se numeşte mişcare oscilatorie armonică. Pentru că oscilaţiile punctului M sînt sinusoidale, rezultă că mărimile sinusoidale sînt armonice.

b. Viteza v a unei mărimi armonice y este tot o mărime armonică, cu amplitudinea de ω ori mai mare decît amplitudinea mărimii armonice şi cu faza mai mare cu $\frac{\pi}{2}$ rad. decît faza mărimii armonice. De aici rezultă:

— dacă se cunoaşte expresia mărimii armonice, se poate determina expresia vitezei ei de variaţie conform celor spuse mai înainte.

— dacă se cunoaște expresia vitezei de variație a unei mărimi armonice, se poate determina expresia mărimii armonice, știind că amplitudinea mărimii armonice este de ω ori mai mică decît amplitudinea vitezei ei de variație, iar faza mărimii armonice este cu $\frac{\pi}{2}$ rad. mai mică decît faza vitezei ei de variație.

c. Forța sub acțiunea căreia se produc oscilațiile este proporțională cu elongația și are sens opus ei, deci este o forță de tip elastic :

$$F = -m\omega^2 y$$

Procesele periodice mecanice se studiază la liceu pe baza modelului oscilatorului ideal, așa că în continuare se vor studia cîteva procese periodice electromagnetice.

Curentul electric alternativ reprezintă oscilații forțate ale purtătorilor de sarcină cu o frecvență determinată de parametrii exteriori. Prin rotirea uniformă a unui cadru dreptunghiular într-un cîmp magnetic omogen și constant sau prin rotirea uniformă a unui magnet în vecinătatea unei bobine, în cadru, respectiv în bobină, se vor produce oscilații forțate ale electronilor liberi determinate de variația periodică a fluxului cîmpului magnetic prin spirele bobinei. Aceste oscilații forțate determină apariția la bornele cadrului sau bobinei a unei tensiuni electromotoare alternative sinusoidale, a cărei expresie poate fi dedusă pe baza legii inducției electromagnetice :

$$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \tag{5}$$

în care Φ este fluxul cîmpului magnetic prin cadru sau bobină, la un anumit moment, iar $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ reprezintă viteza de variație a fluxului cîmpului magnetic prin spirele cadrului sau bobinei, cu condiția ca Δt să fie foarte mic ($\Delta t \to 0$).

Fluxul cîmpului magnetic $\vec{B}$ al magnetului prin cele N spire ale cadrului de secțiune S ce se rotește cu viteză unghiulară ω constantă este dat de expresia :

$$\Phi = N\vec{B}\cdot\vec{S} = NBS\cos(\vec{B}, \vec{S}) = NBS\cos\alpha = NBS\cos\omega t = \Phi_m\cos\omega t \tag{6}$$

Întrucît fluxul cîmpului magnetic este o mărime armonică, viteza lui de variație poate fi [illegible] în concluziei b) din formulele (3) :

$$v = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \omega\Phi_m\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Tensiunea electromotoare indusă va fi :

$$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\omega\Phi_m\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = \omega\Phi_m\sin\omega t = E_m\sin\omega t \tag{7}$$

Aceeași formulă se obține pentru tensiunea electromotoare indusă dacă se face un studiu electronic al producerii ei.

Se constată că tensiunea indusă este o mărime armonică.

Mărimea ω, ce reprezintă pulsația tensiunii electromotoare alternative, este legată de perioada și frecvența ei prin relațiile :

$$\omega = \frac{2\pi}{T}; \quad \omega = 2\pi\nu$$

Dacă unui rezistor de rezistență R i se aplică o tensiune alternativă $u = U_m \sin \omega t$, atunci în rezistor vor lua naștere oscilații forțate ale purtătorilor de sarcină (electroni pentru rezistor metalic) în fază cu oscilațiile purtătorilor de sarcină ai generatorului de tensiune. Deci în rezistor va lua naștere un curent alternativ cu frecvență egală cu frecvența tensiunii aplicate, în fază cu tensiunea aplicată, deci de forma :

$$i = I_m\sin\omega t$$

Valoarea intensității curentului electric la un anumit moment este determinată de valoarea tensiunii la borne în acel moment și de rezistența rezistorului :

$$i = \frac{u}{R}$$

De aici rezultă legea lui Ohm pentru valorile maxime sau efective ale intensității și tensiunii :

$$I_m = \frac{U_m}{R}; \qquad I = \frac{U}{R}$$

Dacă unei bobine ideale de inductanță L i se aplică o tensiune alternativă $u = U_m \sin \omega t$, atunci prin bobină va circula un curent electric care va fi defazat în urma tensiunii aplicate (vezi autoinducția), deci care va fi de forma : $i = I_m \sin (\omega t - \varphi)$. În bobină ia naștere o tensiune autoindusă dată de expresia :

$$e = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Legea lui Ohm pentru circuitul de curent alternativ cu bobină ideală este următoarea :

$$u + e = 0$$

Avem :

$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = \omega I_m \sin \left(\omega t - \varphi + \frac{\pi}{2} \right)$$

$$e = -\omega L I_m \sin \left(\omega t - \varphi + \frac{\pi}{2} \right)$$

$$U_m \sin \omega t - \omega L I_m \sin \left(\omega t - \varphi + \frac{\pi}{2} \right) = 0 \qquad (8)$$

Această egalitate trebuie satisfăcută în orice moment. În particular, pentru $t = 0$ avem : $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

Deci bobina ideală defazează intensitatea curentului cu $\frac{\pi}{2}$ rad în urma tensiunii aplicate.

Înlocuind valoarea lui φ în expresia (8), obținem :

$$U_m \sin \omega t - \omega L I_m \sin \omega t = 0 \quad \text{adică} \quad I_m = \frac{U_m}{\omega L}$$

Mărimea $X_L = \omega L$ reprezintă reactanța inductivă a bobinei ideale. Rezultă legea lui Ohm pentru circuitul de curent alternativ cu bobină ideală pentru valorile maxime sau efective :

$$I_m = \frac{U_m}{X_L}; \qquad I = \frac{U}{X_L}$$

Deci intensitatea curentului electric prin circuitul cu bobină ideală va fi :

$$i_L = \frac{U_m}{X_L} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right) \qquad (9)$$

Dacă unui condensator electric de capacitate electrică C i se aplică o tensiune alternativă $u = U_m \sin \omega t$, atunci prin conductorii de conectare a condensatorului la sursa de tensiune vor lua naștere oscilații forțate ale electronilor, determinate de generator și de proprietatea condensatorului electric de a acumula sarcini electrice între armăturile sale. Condensatorul se va încărca și se va descărca periodic, cu frecvența tensiunii aplicate. Rezultă că în circuitul exterior condensatorului va lua naștere un curent electric de conducție de forma :

$$i = I_m \sin (\omega t - \varphi)$$

Pentru a găsi pe I_m și φ ținem cont de faptul că tensiunea aplicată determină apariția unei sarcini electrice q între armăturile condensatorului conform relației : $u = \frac{q}{C}$.

Se știe că : $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ când $\Delta t \to 0$. Avem : $q = \frac{I_m}{\omega} \sin \left(\omega t - \varphi - \frac{\pi}{2} \right)$

$$U_m \sin \omega t = \frac{I_m}{\omega C} \sin \left(\omega t - \varphi - \frac{\pi}{2} \right) \qquad (10)$$

conform concluziei b) din (3).

Din relația (10), pentru $t = 0$, se obține : $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ ceea ce înseamnă că condensatorul defazează intensitatea curentului electric cu $\frac{\pi}{2}$ rad înaintea tensiunii aplicate.

Înlocuind pe $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ în relația (10), se obține : $U_m = I_m \cdot \frac{1}{\omega C}$.

Expresia $X_C = \frac{1}{\omega C}$ este reactanța capacitivă a condensatorului.

Legea lui Ohm pentru acest circuit capătă forma :

$$I_m = \frac{U_m}{X_C}; \qquad I = \frac{U}{X_C} \tag{11}$$

Intensitatea curentului electric prin circuitul cu condensator va fi :

$$i_C = \frac{U_m}{X_C} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \tag{12}$$

Dacă unui circuit R, L, C serie i se aplică o tensiune alternativă $u = U_m \sin \omega t$, prin circuit va circula un curent electric alternativ de aceeași frecvență ca și tensiunea aplicată, dar în general defazat față de tensiune, deci de forma :

$$i = I_m \sin(\omega t - \varphi)$$

Pentru a găsi valorile lui I_m și φ, aplicăm legea lui Ohm pentru valorile instantanee :

$$u + e = \frac{q}{G} + Ri$$

Avem :

$$e = -L\frac{\Delta i}{\Delta t} = -\omega L I_m \sin\left(\omega t - \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow q = \frac{I_m}{\omega} \sin\left(\omega t - \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$U_m \sin \omega t = X_L I_m \sin\left(\omega t - \varphi + \frac{\pi}{2}\right) + X_C I_m \sin\left(\omega t - \varphi - \frac{\pi}{2}\right) + R I_m \sin(\omega t - \varphi) \tag{13}$$

Relația (13) trebuie satisfăcută în orice moment.

În particular la $t = \frac{\varphi}{\omega}$ relația (13) devine : $U_m \sin \varphi = I_m (X_L - X_C)$, iar la $t = \frac{\varphi + \frac{\pi}{2}}{\omega}$ devine : $U_m \cos \varphi = R I_m$.

Din ultimele două relații obținem :

$$\varphi = \text{arc tg}\,\frac{X_L - X_C}{R}; \qquad I_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$

Notînd $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ (impedanța circuitului serie), legea lui Ohm pentru circuitul serie este : $I_m = \frac{U_m}{Z}$; $I = \frac{U}{Z}$.

Intensitatea curentului prin circuit are expresia :

$$i = \frac{U_m}{Z} \sin\left(\omega t - \text{arc tg}\,\frac{X_L - X_C}{R}\right) \tag{14}$$

Dacă unui circuit R, L, C derivație i se aplică o tensiune alternativă $u = U_m \sin \omega t$, atunci prin cele trei ramuri ale circuitului vor circula curenții:

$$i_R = \frac{U_m}{R} \sin \omega t; \quad i_L = \frac{U_m}{X_L} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right); \quad i_C = \frac{U_m}{X_C} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Prin circuit va circula un curent electric ce se obține aplicînd teorema întîi a lui Kirchhoff pentru valorile instantanee ale celor trei curenți și care în general nu va fi în fază cu tensiunea aplicată :

$$i = I_m \sin(\omega t - \varphi) \quad ; \quad i = i_R + i_L + i_C$$

Rezultă :

$$I_m \sin(\omega t - \varphi) = \frac{U_m}{R} \sin\omega t + \frac{U_m}{X_L} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) + \frac{U_m}{X_C} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \qquad (15)$$

La timpii $t_1 = 0$ și $t_2 = \dfrac{\pi}{2\omega}$ relația (15) devine :

$$I_m \sin\varphi = U_m\left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right); \quad I_m \cos\varphi = \frac{U_m}{R}.$$

Din aceste două relații obținem :

$$\varphi = \operatorname{arctg} R\left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right); \; I_m = U_m \cdot \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2}$$

Notînd $Z = \left[\sqrt{\dfrac{1}{R^2} + \left(\dfrac{1}{X_L} - \dfrac{1}{X_C}\right)^2}\right]^{-1}$ (impedanța circuitului derivație), legea lui Ohm pentru circuitul derivație este :

$$I_m = \frac{U_m}{Z} \; ; \; I = \frac{U}{Z}$$

Deci intensitatea curentului va fi :

$$i = \frac{U}{Z} \sin\left[\omega t - \operatorname{arc\,tg} R\left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)\right]. \qquad (16)$$

Se constată că defazajul φ dintre intensitate și tensiune, și valoarea maximă a intensității pentru circuitele R, L, C serie și derivație depind de rezistența R, reactanța inductivă X_L și reactanța capacitivă X_C. Circuitele pot defaza intensitatea curentului electric în urmă sau în avans față de tensiunea aplicată în funcție de reactanțele X_L și X_C ; în particular, cînd reactanțele sînt egale ($X_L = X_C$), defazajul este nul (rezonanța tensiunilor sau a intensităților).

Legea lui Ohm pentru valorile efective ale intensității curentului electric și tensiunii electrice, precum și defazajul dintre intensitate și tensiune pentru circuitele considerate pot fi deduse și prin metoda fazorială, metodă accesibilă la nivelul clasei a zecea de liceu.

REACTIVITATEA IN MEDII DIFERITE IN PROCESUL FORMĂRII COMBINAȚIILOR COMPLEXE. DONICITATEA.

Dr. ing. *IULIANA LUPU*, Brașov

Concepțiile unitare și de mare generalizare a unor oameni de știință influențează prompt și creator, studiul și cercetarea. Astfel, o foarte cuprinzătoare concepție de ansamblu l-a condus pe prof. dr. V. GUTMANN de la Institutul de Chimie Anorganică din Viena, să enunțe „donicitatea" ca o mărime fenomenologică de natură să ne orienteze asupra reactivității paternerilor de reacție într-un mediu sau altul. Cu alte cuvinte „donicitatea" ne permite prevederea compușilor ce pot lua naștere într-un mediu dat.

În procesul formării combinațiilor complexe coordinative, capacitatea donoare a unei molecule nu poate fi caracterizată experimental prin energia de ionizare. Se știe că potențialul de ionizare este definit ca energia necesară pentru îndepărtarea completă a unui electron din molecula gazoasă, în stare condensată însă (în stare de agregare lichidă sau solidă) perechea de electroni se

păstrează în moleculă în timpul formării legăturii dintre donor și acceptor. Deci reiese clar că în acest caz, prin măsurarea potențialului de ionizare nu se poate obține nici o informație despre proprietățile perechilor de electroni ale donorului. De fapt, experiența dovedește că substanțe cu donicități diferite, au potențiale de ionizare foarte apropiate, de exemplu : piridina, xilenul, metilamina, benzenul, sulfura de carbon, au aceleași potențiale de ionizare ca și amoniacul, dimetileterul și altele.

De aceea se definește capacitatea donoare ca o cantitate relativă, față de un acceptor de referință. Determinarea experimentală a gradului de interacțiune a unui donor față de un acceptor de referință este relativ simplă și constă în măsurarea entalpiei (ΔH) și a energiei libere (ΔG) pentru reacțiile dintre donor și acceptor într-un solvent practic inert. Ca acceptor de referință s-a ales pentaclorura de stibiu, deoarece formează aducți 1 : 1 cu mulți donori. Reacția de echilibru între un donor D și pentaclorura de stibiu ca acceptor de referință este următoarea :

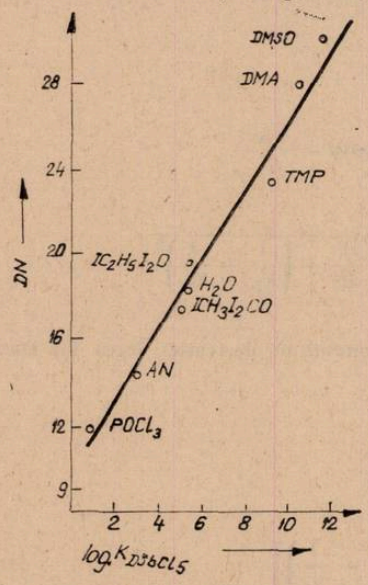


Fig. 1 Relația între $DN(-\Delta H_{D.SbCl^5})$ și $\log K_{D.SbCl_5}$ pentru diferiți donori D.

$$D + SbCl_5 \leftrightarrows D.SbCl_5 \; ; \quad -\Delta H_{D.SbCl_5}$$

Experimental se determină calorimetric, entalpia de formare ΔH, a aductului între un donor D și $SbCl_5$ ca acceptor de referință în soluții foarte diluate. Aceste reacții trebuie să decurgă într-un mediu inert atît față de donor și de $SbCl_5$ cît și față de aduct. Ca mediu de reacție, s-a ales 1,2 dicloretanul. Aplicînd legea acțiunii maselor echilibrului de mai sus rezultă :

$$K_{D.SbCl_5} = \frac{a_{D_2SbCl_5}}{a_D \cdot a_{SbCl_5}}$$

S-a constatat că valoarea $K_{D.SbCl_5}$ este proporțională cu $-\Delta H_{D.SbCl_5}$. În aceste reacții contribuțiile entalpiei sînt constante.

$$a \log K_{D.SbCl_5} + b = -\Delta H_{D.SbCl_5} = DN_{SbCl_5} = DN$$

Se justifică astfel folosirea în aceste condiții a entalpiei (ΔH), ca o măsură a proprietăților donoare față de $SbCl_5$. Valoarea negativă a lui $\Delta H_{D.SbCl_5}$ este cunoscută ca număr donor, DN_{SbCl_5} ca intensitate donoare sau ca donicitate DN.

Dacă se reprezintă grafic (fig. 1) $\log K_{D.SbCl_5}$ în funcție de donicitatea DN, a cîtorva solvenți se obține o dependență aproape liniară.

Notațiile dind iagramă au următoarea semnificație : AN — acetonitril ; TMP — trimetilfosfat ; DMA — dimetilacetamidă ; DMSO — dimetilsulfoxid.

Donicitatea exprimă interacțiunea totală a unui donor cu $SbCl_5$, incluzînd interacțiunile electrostatice.

Donicitatea solventului donor exprimă cu aproximație, capacitatea donoare față de acest acceptor. Ar putea fi privită donicitatea ca o proprietate moleculară, ea nu poate fi însă determinată cantitativ, deoarece capacitatea sa de a forma o legătură coordinativă depinde și de proprietățile altor reactanți. Donicitatea ca și electronegativitatea este o mărime calitativă sau cel mult semicantitativă, extrem de utilă.

Studiul funcțiunii chimice definește „donicitatea" ca o mărime cu caracter funcțional, așa precum electronegativității (concepută ca acceptivitate de nor electronic al unui atom dintr-un compus) îi revine un caracter structural.

Donicitatea așadar prin valoarea ei numerică reprezintă o măsură a reactivității unei substanțe. Ea ne explică de pildă cauza pentru care dintr-un solvent dat nu putem izola complecși cu liganzi de donicitate mai mică decît a solventului însuși. Astfel din diagrama prezentată în fig. 1 se observă că din soluții apoase nu putem izola complecșii conținînd oxitriclorură de fosfor, acetonitril sau acetonă ca ligand, aceștia avînd donicitate mai mică decît apa, dar putem izola complecși care conțin dietileter, trimetilfosfat, dimetilacetamidă, dimetilsulfoxid, aceștia avînd donicitate mai mare decît apa.

CENTRUL DE INERȚIE ȘI CONSERVAREA IMPULSULUI

Prof. *ROȘU HARET*, București

În cazul unui sistem de N puncte materiale se pot defini mărimile mecanice de bază : masă, impuls, viteză și accelerație, prin relațiile :

$$M_S = m_1 + m_2 + \ldots + m_N$$
$$\vec{I}_S = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \ldots + \vec{I}_N \qquad (1)$$

$$v_S = \frac{\vec{I}_S}{M_S} = \frac{m_1}{M_S} \cdot \vec{v}_1 + \frac{m_2}{M_S} \cdot \vec{v}_2 + \ldots + \frac{m_N}{M_S} \cdot \vec{v}_N$$

$$\vec{a}_S = \frac{\Delta \vec{v}_S}{\Delta t} = \frac{m_1}{M_S} \cdot \vec{a}_1 + \frac{m_2}{M_S} \cdot \vec{a}_2 + \ldots + \frac{m_N}{M_S} \cdot \vec{a}_N \qquad (2)$$

Fie sistemul mecanic (barcă + om) în repaus pe suprafața unui lac (fig. 1). Dacă omul se mișcă de la un capăt al bărcii spre celălalt, barca se va mișca în sens invers. Există totuși un punct în sistem care rămîne fix față de un observator aflat pe mal. Acest punct se numește centrul de inerție (de masă) al sistemului, fiind foarte important din punct de vedere teoretic. Observăm *caracterul fictiv* al centrului de masă. Într-adevăr, deși centrul de

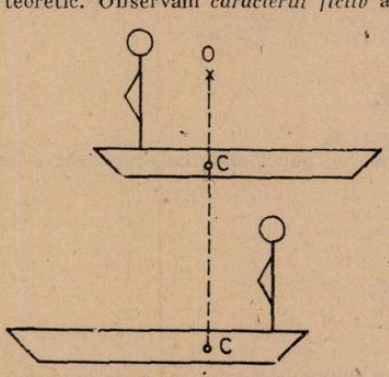


Fig. 1

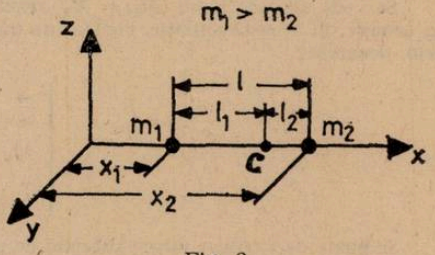


Fig. 2

masă este fix el s-a *„deplasat"* dintr-un punct material aflat în partea din spate a bărcii într-un punct material aflat în partea din față a bărcii.

Să considerăm un sistem cu N = 2 puncte materiale plasate pe axa Ox. Numim centru de masă, punctul geometric C care împarte distanța dintre punctele materiale în părți l_1 și l_2 invers proporționale cu masele punctelor materiale :

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_2}{m_1} \quad \text{sau} \quad l_1 m_1 = l_2 m_2 \qquad (3)$$

Ne propunem să găsim coordonata lui C (X_C) în funcție de datele sistemului (m_1, m_2, și x_1, x_2,). Se observă că (fig. 2.) :

$$l_1 = X_C - x_1$$
$$l_2 = x_2 - X_C \qquad (4)$$

Înlocuind în (3) obținem :

$$(X_C - x_1)\, m_1 = (x_2 - X_C)\, m_2 \qquad (5)$$

Rezultă :

$$X_C = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} = \frac{m_1}{M_S}\, x_1 + \frac{m_2}{M_S}\, x_2 \qquad (6)$$

Rezultatul (6) se poate generaliza ușor pentru sisteme mecanice mai complicate. Transformăm centrul de masă într-un punct material prin ataşarea unei mase M_C care va fi determinată convenabil din studiul mişcării centrului de masă.

Fie un sistem de N puncte materiale pe axa Ox şi fie variaţia :

$$\Delta X_C = \frac{m_1}{M_S}\Delta x_1 + \frac{m_2}{M_S}\Delta x_2 + \ldots + \frac{m_N}{M_S}\Delta x_N \tag{7}$$

Atunci :

$$v_C^{(x)} = \frac{\Delta X_C}{\Delta t} = \frac{m_1}{M_S}\frac{\Delta x_1}{\Delta t} + \frac{m_2}{M_S}\frac{\Delta x_2}{\Delta t} + \ldots + \frac{m_N}{M_S}\frac{\Delta x_n}{\Delta t} =$$

$$= \frac{m_1}{M_S}v_1^{(x)} + \frac{m_2}{M_S}v_2^{(x)} + \ldots + \frac{m_N}{N_S}v_N^{(x)} \tag{8}$$

Sub formă vectorială :

$$\vec{v}_C = \frac{m_1}{M_S}\vec{v}_1 + \frac{m_2}{M_S}\vec{v}_2 + \ldots + \frac{m_N}{M_S}\vec{v}_N \tag{9}$$

Formula (9) coincide cu formula (2). Prin urmare :

$$\vec{v}_S = \vec{v}_C \tag{10}$$

Relaţia (9) se poate scrie :

$$M_S\vec{v}_C = m_1\vec{}_1 + m_2\vec{v}_2 + \ldots\ldots + m_N v_N$$

adică :

$$M_S\vec{v}_C = \vec{I}_S \tag{11}$$

Se vede că dacă luăm ($M_C = M_S$) rezultă $I_C = I_S$.

Prin urmare, în această situaţie, centrul de masă este un punct material echivalent întregului sistem, deoarece :

$$\begin{cases} \vec{v}_S = \vec{v}_C \\ M_S = M_C \\ \vec{I}_S = \vec{I}_C \end{cases} \tag{12}$$

Se poate deci reduce întreg sistemul de puncte materiale şi mişcarea sa la mişcarea unui singur punct material, centrul de masă al sistemului. În aceasta constă importanţa centrului de masă.

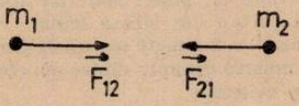


Fig. 3

Legea conservării impulsului este valabilă în sisteme mecanice închise.

Fie un sistem de 2 puncte materiale, izolat. Presupunem că la momentul t_1, primul punct material are masa m_1 şi viteza $\vec{v}_1$, al doilea punct material m_2 şi $\vec{v}_2$ (fig. 3)

La momentul t_2 masele şi vitezele sînt m_1, $\vec{v}_1'$ şi respectiv m_2, $\vec{v}_2'$. Forţele vor fi date de legea a doua a dinamicii :

$$\vec{F}_{1\leftarrow 2} = \frac{m_1\vec{v}_1' - m_1\vec{v}_1}{t_2 - t_1} \tag{13}$$

$$\vec{F}_{2\leftarrow 1} = \frac{m_2\vec{v}_2' - m_2\vec{v}_2}{t_2 - t_1} \tag{14}$$

Dar din legea a treia a dinamicii : $\vec{F}_{1\leftarrow 2} = -\vec{F}_{2\leftarrow 1}$

Rezultă imediat că :

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2' \tag{15}$$

Sau :

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = \text{const.} \tag{16}$$

Pentru un sistem oarecare (închis) legea de conservare a impulsului este deci :

$$\vec{I}_S = \vec{I}_C = \text{const.} \tag{17}$$

sau :

$$\vec{v}_C = \text{const.} \tag{18}$$

Cu alte cuvinte centrul de masă al unui sistem izolat execută o mișcare în virtutea inerției Aceasta este o altă formulare a legii de conservare a impulsului.

Sistemul (barcă + om) este un bun exemplu de sistem închis, frecările la nivelul apei fiind neglijabile. Fixitatea centrului de masă, în acest caz este deci o variantă de exprimare a legii de conservare a impulsului, avînd în vedere că inițial sistemul se află în repaus.

În cazul sistemelor deschise, forțele exterioare vor modifica impulsul total al sistemelor :

$$\vec{F}_{ext} = \frac{\Delta\vec{I}_S}{\Delta t} = M_S\frac{\Delta\vec{v}_S}{\Delta t} = M_S\vec{a}_S \tag{19}$$

Dar putem scrie :

$$\vec{F}_{ext} = \frac{\Delta\vec{I}_C}{\Delta t} = M_S\vec{a}_C \tag{20}$$

Rezultă :

$$\vec{a}_S = \vec{a}_C \tag{21}$$

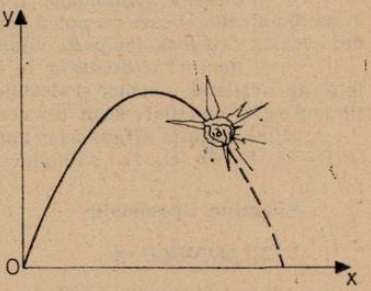


Fig. 4

Prin urmare acțiunea forțelor exterioare asupra sistemelor se poate reduce la acțiunea acelorași forțe asupra centrului de masă. Să considerăm exemplul unui obuz aflat în mișcare balistică (Fig. 4). Dacă obuzul explodează într-un punct al mișcării sale, fragmentele vor porni în diferite direcții cu diferite viteze în funcție de masele lor. Explozia se datorează forțelor interne sistemului care, după cum am văzut nu influențează mișcarea centrului de masă. Acesta va fi supus acțiunii forței exterioare , care în cazul mișcării balistice este forța de greutate, astfel încît centrul de masă va continua să se miște pe o parabolă pînă cînd va atinge pămîntul în locul în care obuzul însuși ar fi trebuit să-l atingă dacă nu exploda.

VITAMINELE LIPOSOLUBILE

Prof. *ȘTEFĂNESCU EVDOCHIA*, Galați

Procesele de uzură și refacere continuă care au loc în materia vie (metabolismul cu cele două laturi ale sale — asimilare și dezasimilare) se petrec grație unor condiții care trebuie create.

Pentru viețuitoare, una dintre aceste condiții este pătrunderea din afară a anumitor molecule în organismul lor, aceste molecule fiind angrenate în procesele metabolice interne. Din această clasă de substanțe necesare organismului fac parte și vitaminele ce constituie un grup de factori infinitezimali de care organismul animalelor și în special al omului are neapărată nevoie pentru a-și menține starea de sănătate, pentru a rezista la diferite infecții și pentru a-și îndeplini funcțiile biologice.

În general, sub termenul de vitamine se înțelege grupa substanțelor organice diferite ca structură chimică și proprietăți și cu activitate biologică în doze foarte mici, care nu constituie pentru organism o sursă energetică sau plastică, dar sînt absolut necesare pentru asigurarea funcțiilor vitale. Aceste substanțe pătrund în organism odată cu alimentele, iar biosinteza lor, cu

unele excepții, este realizată numai de microorganisme, celule și țesuturi vegetale ; astăzi se știe că majoritatea animalelor pot sintetiza acid ascorbic, practic toate animalele inclusiv omul biosintetizează niacina (amida acidului nicotinic) etc.

Nomenclatură. Clasificare.

Mac Collum (1913 — 1916) introduce pentru prima dată procedeul de a desemna vitaminele prin literele majuscule ale alfabetului latin. Vitamina care înlătură simptomele de beri — — beri este notată cu B.

Puțin mai tîrziu Drummond propune pentru vitamina care îndepărtează simptomele de scorbut denumirea de vitamina C. În continuare numeroasele vitamine au fost desemnate prin literele corespunzătoare, D, E, K, H, P, L, M, etc.

Concomitent cu această notație a vitaminelor se utilizează și denumirea medicală a afecțiunilor provocate de carența vitaminelor în alimentația omului la care se adaugă prefixul „Anti". De exemplu, antirahitică, antinevritică, antixeroftalmică, etc. alte denumiri sînt arbitrare (biotina, calciferol, etc.), sau reflectă structura lor chimică : riboflavina, acid ascorbic, alfa-filochinona, tocoferol și altele.

Datorită structurii chimice, diferite de la o vitamină la alta și diverselor lor proprietăți fizico-chimice și biologice, o clasificare corespunzătoare a vitaminelor, bazată pe criterii științifice, este dificil de realizat. Unul din criteriile care stă la baza unor clasificări a vitaminelor este solubilitatea. După acest criteriu vitaminele se împart în două mari categorii.

— *Vitamine hidrosolubile*, în majoritatea lor termolabile, stabile în mediu acid și instabile în mediu alcalin și care nu pot fi depozitate de către organismul animal, sub formă de rezerve ; din această categorie fac parte vitaminele grupului B, vitaminele C, PP, P, etc.

— *Vitamine liposolubile*, în cea mai mare parte substanțe termo — stabile, rezistente față de acțiunea acizilor și alcaliilor și care pot fi depozitate, în cazul cînd cantitatea lor din alimente este mai mare decît cea necesară, în anumite organe și utilizate de organism ulterior.

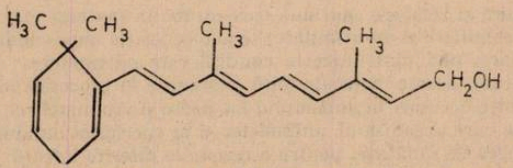
Din categoria vitaminelor liposolubile, fac parte vitaminele A, (A_1 A_2, A_3), vitaminele D (D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7), vitaminele E și vitaminele K (K_1, K_2, K_3).

Vitamine liposolubile

VITAMINELE A,

Au fost denumite astfel de Drummond, în anul 1916. Produsele de origine animală sînt, în general, mai bogate în vitamina A decît cele de proveniență vegetală. Vitamina A nu poate fi sintetizată de organismele animale, se formează din provitaminele A (carotenoizi). Structura chimică și proprietățile fizico-chimice ale carotenoizilor și vitaminelor A au fost studiate între anii 1930 — 1940 — de către Karrer Zechmeister și Kuhn.

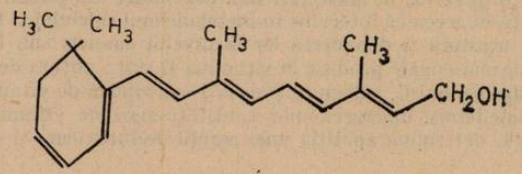
Cele mai importante provitamine naturale ale vitaminelor A sînt: (α, β și γ) — carotenii. Carotinoidele, complecși organici larg răspîndiți în regnul vegetal și animal, sînt substanțe cristaline polienice, constituite din 8 unități izoprenice. Numărul mare de duble legături conjugate le conferă o culoare specifică, ce variază de la galben la portocaliu și de la roșu la violet. Prezența dublelor legături în carotinoide determină o izomerie cis — trans, ceea ce condiționează existența numeroșilor izomeri geometrici. Lanțul carbonic constituit din 8 unități izoprenice conferă moleculei carotenoidelor, solubilitatea în grăsimi, din care cauză poartă și denumirea de substanțe lipocrome. Carotinoidele sînt sintetizate de toate plantele cu excepția plantelor parazite și saprofite. Structura de bază a celor mai tipice carotinoide este constituită din 8 catene izoprenice, care conțin 40 de atomi de carbon. Carotenii suferă conversiunea în organismul animal în vitamina A. În prezent se cunosc mai multe vitamine A : Vitamina A_1, sau retinol, vitamina A_2, și numeroase produse de oxidare, dehidratare și dehidrogenare ale acestora. Pe de altă parte, datorită prezenței în structura lor, a dublelor legături conjugate și multiple, se pot prezenta sub diferite forme izomere.



Vitamina A_1 (retinol) 2,6, 6′ trimetil — 1 — (9′ hidroxi 3′, 7′ — dimetil — nona — 1′, 3′, 5′, 7′, tetraenil) ciclohexen — 1 — en.

Cristalizează la temperaturi foarte joase din metanol, iar cristalele de culoare gălbuie sînt optia inactive. Este relativ termostabil în prezența oxigenului și în soluții cloroformice, în prezența

triclorurii de stibiu, se colorează în albastru. Retinolul este insolubil în apă, însă uşor solubil în cloroform, benzen, acetonă, alcool metilic, eter etilic şi grăsimi.



Vitamina A_2, (dehidroretinol) 2, 6, 6', trimetil. — 1 — (9' hidroxi — 3', 7', dimetilnona — 1', 3', 5' 7' — tetraenil) ciclohexen — 1,3 — dien.

Retinolul şi dehidroretinolul sînt substanţe care pot fi uşor oxidate. Dizolvate în uleiuri sau grăsimi, ele devin mult mai stabile, datorită prezenţei în soluţie a antioxidanţilor.

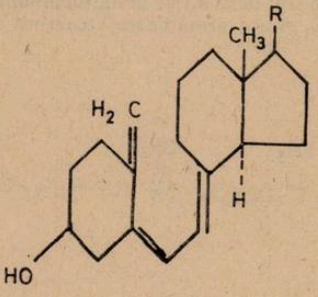
În absenţa oxigenului, vitaminele A sînt stabile şi termostabile, chiar şi la temperaturi mari. Razele ultraviolete şi sursele luminoase disting vitaminele A, din care cauză se recomandă conservarea lor în sticle brune sau în încăperi obscure.

Carenţa vitaminei A în alimentaţie determină starea de avitaminoză A, caracterizată prin numeroase simptome. La animalele de laborator, avitaminoza A se manifestă printre altele şi prin stagnarea creşterii în greutate. Din această cauză a fost numită şi vitamina creşterii. Denumirea este inadecvată, deoarece stagnarea creşterii animalelor de laborator nu este un simptom caracteristic numai avitaminozei A. Simptomul cel mai caracteristic pentru avitaminoza A este perturbarea capacităţii de adaptare a ochiului la lumină crepusculară.

La om carenţa de vitamină A se manifestă prin mai multe semne clinice care după gravitatea lor, au fost denumite hemeralopie, xeroftalmie şi keratomalacie. Necesităţile zilnice de vitamina A sînt în funcţie de diferiţi parametri, greutate corporală, vîrsta pacienţilor, clima etc. În general este admis că doza zilnică de vitamină A pentru organismul adult este de 20 U.I. (o unitate internaţională de vitamina A este echivalentă cu 0,344 μg acetat de vitamina A, sau 0,60 μg de β caroten). Pentru un om în greutate de 70 de kg, doza zilnică de vitamina A se recomandă să fie de 1500 U.I. şi chiar să depăşească această cifră pentru a crea posibilitatea unei depuneri de vitamina A în ficat.

VITAMINELE D.

În prezent se cunosc 6 vitamine D, care pot fi obţinute din diferite provitamine. Vitaminele din grupa D se găsesc numai în organismul animal. În plante se găsesc provitaminele corespunzătoare, sterinele, din care sub influenţa radiaţiilor ultraviolete se formează vitaminele D. Cea mai importantă dintre sterine este ergosterolul, care se găseşte în cantitate mare, în drojdia de bere şi în unele specii de mucegai. Din preparatele iradiate de ergosterol au fost separate două substanţe cu acţiune antirahitică, şi cu proprietăţi fizico-chimice diferite, care ulterior au fost numite vitaminele D_1 şi D_2. S-a stabilit însă că cele două substanţe reprezintă de fapt o singură vitamină — vitamina D_2 — care este impurificată cu produse secundare. Din unele plante şi din ficatul de peşte s-a izolat o substanţă cu proprietăţi antirahitice, deosebită ca structură de vitaminele D_2, D_3, D_4, D_5, D_6 şi care a fost numită vitamina D_7. Vitamina D_2, a fost separată sub formă de prisme incolore şi inodore, solubile în solvenţi organici (alcool etilic, acetonă, eter, cloroform,) uleiuri şi grăsimi. Este o substanţă optic activă. În prezenţa luminii şi a oxigenului la temperaturi scăzute este stabilă, iar încălzirea soluţiilor de vitamină D_2 în absenţa oxigenului la 77° — 115° nu determină alterarea proprietăţilor ei chimice şi biologice. Vitamina D_2 este stabilă faţă de alcali, nu este degradată în procesul de saponificare a grăsimilor. Acizii minerali concentraţi, peroxidul de hidrogen, formaldehidele şi încălzirea la temperaturi mai mari de 125° alterează structura vitaminei D_2.



(În vitamina D_2, R = C_9H_{17}, în vitamina D_3, R = C_8H_{17})

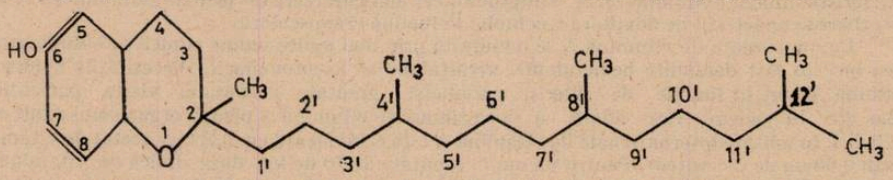
Lipsa de vitamina D provoacă la copii rahitismul, maladia cronică ce se manifestă prin perturbarea depunerii normale a calciului și sărurilor de calciu în țesutul osos în creștere. Rahitismul este răspîndit și în prezent, în unele țări slab dezvoltate din punct de vedere industrial. Rolul vitaminei D constă în aceea că intervine în metabolismul calciului și fosforului, favorizînd absorbția intestinală a acestora și depunerea lor la nivelul oaselor, sub forma unui complex fosfocalcic insolubil. Cele mai bogate produse în vitamina D sînt : untura de pește, ficatul mamiferelor și al păsărilor, laptele, untul, gălbenușul de ou. Doza zilnică de vitamină D este 400—800 U.I. (U.I. = 0,025 μg calciferol). Ingerarea unor cantități mari de vitamină D pe o perioadă de timp mai îndelungată, determină apariția unei reacții de intoxicare și o calcifiere intensă a țesăturilor moi.

VITAMINELE E

Sinonimii: tocoferoli, vitaminele antisterilității, vitaminele fertilității, vitaminele de reproducere.

Vitaminele E sau tocoferolii sînt substanțe liposolubile, larg răspîndite în regnul vegetal, unde sînt sintetizate probabil, în frunzele verzi care conțin un alcool superior fitolul. Semințele cerealelor și în deosebi embrionul lor, conțin importante cantități de tocoferol. În organismul animal și uman, tocoferolii se găsesc în cantități relativ mici în unele organe (mușchi, rinichi, inimă și ficat) și sînt de proveniență exogenă, deoarece aceste organisme sînt incapabile de a le sintetiza. Se cunosc în prezent 7 vitamine E cu o structură chimică analoagă.

Tocoferolii sînt substanțe care au la bază tocolul, format din nucleul 6—oxicroman, ce posedă în poziția 2 un radical alifatic format din 16 atomi de carbon și o grupare metil.



(2 — metil — 2) 4, 8', 12', — trimetil , tridecil, croman — 6 — ol.

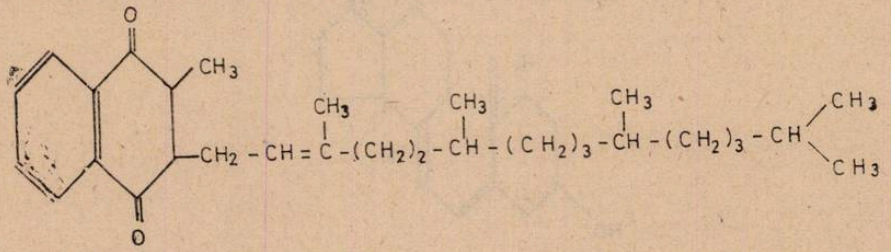
Tocoferolii sînt substanțe autooxidabile fapt care le conferă proprietatea de antioxidanți puternici. Stabilitatea lor, față de agenții oxidanți scade de la γ la α tocoferol, în timp ce acțiunea lor biologică crește în același sens. Proprietatea de antioxidanți este conferită tocoferolilor de gruparea oxidril în poziția carbon 6. Esterificarea acesteia cu acid acetic, butiric sau fosforic dă compuși cu o activitate antioxidantă mai puternică. Gruparea hidroxil nu este necesară pentru manifestarea activității biologice a tocoferolilor. Vitaminele E îndeplinesc rolul de antioxidanți puternici, preîntîmpină oxidarea vitaminelor A, a acizilor grași, a acidului ascorbic și a lipidelor. Tocoferolii sînt substanțe liposolubile din care cauză, absorbția lor la nivelul intestinului este posibilă numai în prezența grăsimilor și a sărurilor biliare. O absorbție deficitară a grăsimilor sau absența din intestin a bilei pot determina o stare de avitaminoză E.

VITAMINELE K

Sinonimii : filochinona, vitaminele coagulării, vitamine antihemoragice.

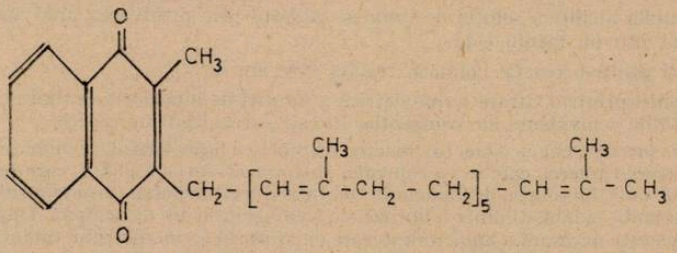
Din punct de vedere chimic vitamina K este alcătuită din mai multe substanțe cu caracter fiziologic analog. Vitaminele din grupa K (K_1 ... K_7), sînt foarte răspîndite în produsele de origină vegetală (foile verzi de lucernă, spanac, varză) și animală (ficat, mușchi, etc.)

Preparatele de vitamină K obținute din lucernă și făina de pește intrată în putrefacție s-au dovedit a fi substanțe cu structură chimică diferită. Structura lor chimică a fost stabilită în 1939—1940 și s-a demonstrat că sînt derivați de la naftochinonă. Vitamina K de origină vegetală, a fost denumită vitamina K_1 și are următoarea structură :



Vitamina K_1, sau filochinona (2 — metil — 3 — fitil — 1,4 — naftochinona)

Vitamina K_2 a fost obținută din făină de pește întrat în putrefacție. În sprijinul originii bacteriene a vitaminei K_2 pledează și faptul că Bacterium Coli din flora intestinală umană sintetizează importante cantități de vitamina K_2. Structura ei este următoarea :



Vitamina K_2 sau farnochinona (2 — metil — 3 — difarnezil — 1, 4 — nafto chinonă)

Vitaminele K_1 și K_2, sînt uleioase, de culoare gălbuie și la temperaturi scăzute (—20°C) cristalizează. Sînt insolubile în apă, însă solubile în acetonă, benzen, alcool absolut și eter. Vitamina K este optic activă. În stare solidă vitaminele K posedă o fluorescență roșie caracteristică care sub influența razelor ultraviolete trece ireversibil în verde intens din care cauză radiațiile ultraviolete distrug vitaminele K. În soluții acide vitaminele K sînt termostabile însă în mediu alcalin, la cald, se descompun. Ele posedă proprietăți oxido-reductoare. În ce privește acțiunea fiziologică a vitaminelor K, funcția cea mai bine cunoscută este de a cataliza sinteza de protrombină din țesutul hepatic. În absența vitaminei K, cantitatea de protrombină scade mult-hipoprotrombinemia — ceea ce mărește mult timpul de coagulare a sîngelui provocînd hemoragii. Unele cercetări atribuie vitaminelor K o participare importantă în procesele de fosforilare oxidativă. Ca răspîndire vitaminele K, sînt găsite în cantități însemnate în frunzele plantelor verzi, în timp ce fructele, cerealele, ciupercile comestibile sînt sărace în aceste vitamine. Necesitatea de vitamina K este arbitrară pe de o parte datorită faptului că organismul își procură cantitățile necesare din alimente, iar pe de altă parte datorită sintezei realizate de flora bacteriană intestinală. Carența de vitamină E la om survine în cazurile unei absorbții deficitare a lipidelor sau din cauza unor tulburări funcționale a căilor biliare.

PENTRU CERCURILE DE CHIMIE :

LUCRĂRI DE LABORATOR DATE LA OLIMPIADA INTERNAȚIONALĂ DE CHIMIE, DIN R.S. CEHOSL OVACIA-1977

I. În această lucrare veți urmări schimbarea concentrației unuia dintre compușii intrați într-o reacție, prin metoda colorimetrică comparată. Datele stabilite experimental, vă vor indica prin metoda grafică, schimbarea concentrației reactantului în funcție de timp.

1) *Modul de lucru* : Scara colorimetrică comparativă a soluției de brom, se obține în modul următor : Se introduce cu ajutorul unei seringi în 10 eprubete următoarele cantități de apă de brom 0,01 *m* : în prima eprubetă 10 cm^3, în a doua eprubetă 9 cm^3, în a treia eprubetă 8 cm^3 . . . în a 9-a eprubetă 2cm^3 și în a 10-a eprubetă 1 cm^3. După aceea se completează toate eprubetele cu excepția primeia, cu apă distilată, astfel încît volumul total de soluție din fiecare eprubetă să fie de 10 cm^3. Se închid eprubetele cu dopuri și se amestecă bine conținutul. Scara colorimetrică formată din cele 10 eprubete se așează pe un mic suport, care trebuie să aibă în spate un fond alb. Calculați concentrația molară a soluției de brom, din fiecare eprubetă a scării.

2) Reacția propriuzisă se realizează amestecînd 100 cm^3 din soluția inițială de brom cu 1 cm^3 dintr-o soluție 1 *m* de acid formic. Agitați și imediat după aceea luați 10 cm^3 din amestecul de reacție și-l introduceți într-o eprubetă de același tip, ca cele folosite pentru realizarea scării colorimetrice (operația se realizează foarte repede).

Din minut în minut se compară apoi nuanța culorii amestecului de reacție cu nuanțele soluțiilor scării colorimetrice, stabilind pe această cale, schimbarea concentrației bromului în funcție de timp. Astfel veți realiza (cu datele obținute) un tablou în care veți indica timpul și concentrația bromului.

Se cere : Reprezentați grafic dependența concentrației bromului de timp și pe baza graficului stabiliți timpul după care concentrația se reduce la jumătate.

Întrebări :

a) Scrieți reacția bromului cu acidul formic presupunînd că reacționează cantități echimoleculare de substanță.

b) în chimia analitică soluția de brom se prepară prin dizolvarea unui amestec de bromură și bromat într-un mediu acid.

Explicați printr-o reacție chimică, reacția care are loc.

II. Stabiliți printr-o titrare termometrică a soluției de hipoclorit de sodiu cu o soluție de acetonă, cantitățile echivalente ale compușilor intrați și rezultați din reacție.

Modul de lucru : Pentru a efectua reacția acetonei cu hipocloritul de sodiu se utilizează soluții la temperatura camerei, care se va controla. Introduceți într-un pahar, care prezintă o izolare termică, 100 cm^3 din soluția de hipoclorit 1*m*. Introduceți în pahar termometrul și amestecînd cu o viteză constantă, adăugați dintr-o biuretă de 1 cm^3 soluția 4*m* de acetonă. După fiecare adăugare de acetonă este necesară o bună amestecare cu ajutorul termometrului (atenție, să nu spargeți termometrul). Rețineți temperatura maximă atinsă la fiecare adăugare de acetonă. Se continuă acest procedeu atîta timp cît temperatura mai crește la fiecare adăugare de acetonă. După aceea se adaugă succesiv încă de trei ori din soluția de acetonă și cu aceasta experiența este terminată. Din datele obținute privind consumul soluției de acetonă și schimbarea temperaturii, veți construi curba de titrare și veți pune în evidență pe baza ei punctul final al titrării. Indicați cantitățile echivalente în moli, ale compușilor de reacție stabiliți pe baza experimentului.

Se cere : Scrieți ecuația reacției și denumiți produsele obținute.

Întrebări :

1. Indicați un mod teoretic, prin care s-ar putea calcula cu aproximație, pe baza datelor obținute, căldura de reacție.

2. Indicați un mod teoretic, prin care s-ar putea separa substanțele din amestecul de reacție, precum și modul lor de identificare.

III. Adăugînd la o cantitate cîntărită a unei sări de amoniu un exces cunoscut de hidroxid, de normalitate dată și făcînd să se degaje amoniacul prin fierbere, se poate determina (printr-o titrare cu o soluție de acid) excesul de hidroxid care nu a reacționat. Din datele obținute astfel este posibilă calcularea masei molare a sării de amoniu.

Modul de lucru :

Aveți la dispoziție probele de sare de amoniu, gata cîntărite, cu o precizie de 0,001 g. Probele se introduc cantitativ în baloane de titrare cu volumul de 250 cm^3. În fiecare balon se adaugă la probă 50 cm^3 de soluție de hidroxid de sodiu 0,2 *m*. Adăugați amestecurilor obținute în baloanele de titrare, cîteva perle de sticlă și apoi le încălziți lent deasupra unei mici flăcări pînă ce în vaporii degajați nu mai este prezent amoniacul. După degajarea amoniacului și răcirea soluției la temperatura laboratorului, adăugați mai multe picături de indicator (albastru de brom timol) și titrați cu o soluție 0,2 *n* de acid oxalic (titrați pînă la o colorație galben stabilă).

Se cere: Calculați masa molară a sării amoniacale, din datele obținute în experiment.

Întrebări:

1. Fiind vorba de o sare obișnuită a unui acid anorganic monobazic indicați-o

2. Calculați eroarea relativă și absolută a determinării făcute.

3. Scrieți cîte un exemplu de ecuație chimică prin care se pot identifica, în soluție, ionii acestei sări.

CONFIGURAȚIA COMPUȘILOR FOSFORULUI TRIVALENT, TETRAVALENT ȘI PENTAVALENT

Prof. *CÎRSTESCU ADRIANA*, Halinga

Fosforul se găsește în perioada a III-a, grupa V-a în sistemul periodic al elementelor și are numărul de ordine $Z = 15$.

Atomul de fosfor neutru are următoarea configurație electronică : $1s^2\ 2s^2p^6\ 3s^2\ p^3$.

Prin urmare, în combinațiile sale fosforul poate fi 3, 4, 5, 6, valent. Stratul M din atomul neutru de fosfor este incomplet ocupat de electroni : conține 2 electroni cu spin opus în orbitalul 3s și doar cîte un electron în fiecare din cele 3 orbitale 3p.

Acest element manifestă în modul cel mai pregnant tendința de a-și completa orbitalele 3p cu electroni pentru a atinge configurația caracteristică argonului: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.

Orbitalele 3d neocupate de electroni, cărora li se atribuie o orientare după muchiile unei piramide pentagonale cu vîrful la nucleu, intervin însă în anumite combinații chimice ale fosforului. Atomul de fosfor neutru poate grupa în stratul M pînă la 12 electroni participanți, dezvoltînd astfel 6 legături covalente, în conformitate cu regula covalenței maxime.

După natura orbitalilor și hibrizilor pe care acest atom îi implică, în formarea legăturilor, în general se disting următoarele tipuri de structuri de bază: p^3 sp^3 sp^3d sp^3d^2. Compușii fosforului cu structura de bază p^3 reprezintă o categorie de combinații stabile în condiții normale. În acești compuși fosforul realizează configurația electronică $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$ $3p^6$, căci posedă în stratul M o pereche de electroni neparticipanți în orbitalul 3s și cîte o pereche de electroni participanți în cele 3 orbitale de legătură, 3 electroni dintre aceștia din urmă provenind de la atomul de fosfor, iar ceilalți 3 de la atomii de care acesta este legat.

Orientarea legăturilor sub un unghi de 90° una față de alta conferă moleculei o geometrie de piramidă triunghiulară cu atomul de fosfor în vîrful piramidei (fig. 1).

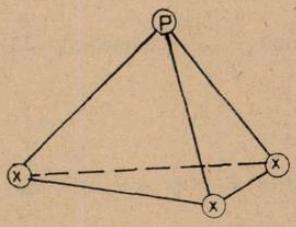


Fig. 1

Derivații organici ai fosforului trivalent pot fi considerați ca derivați ai fosfinei PH_3, în care 1, 2 sau 3 atomi de hidrogen sînt înlocuiți cu radicali organici. Fosfinele au configurația unei piramide trigonale.

Studierea structurii moleculei de fosfină, întreprinsă mai ales prin analiza spectrului infraroșu și a spectrului de microunde a permis obținerea de date referitoare la distanțele de echilibru interatomice și la unghiul de echilibru dintre legături. Datele respective indică echivalența celor 3 atomi de hidrogen din moleculă și un unghi H—P—H de 93,36 ± 0,2°. Aceasta înseamnă că molecula fosfinei nu posedă legături p^3 pure ale atomului de fosfor, ci prezintă legături de un tip intermediar între acestea și legăturile sp^3.

Dacă în cazul moleculei de fosfină se poate vorbi de legături p^3 aproape pure, problema se prezintă mai complex în cazul altor compuși ai fosforului trivalent. Astfel, un studiu făcut prin intermediul spectroscopiei de microunde asupra trimetilfosfinei $(CH_3)_3P$, arată că unghiul C—P—C corespunde la 99,1 ± 0,2°.

De asemenea în cazul trihalogenurilor de fosfor valoarea pentru unghiul de legătură F—P—F în cazul moleculei PF_3 este de 104 ± 3°.

Tipul structural sp^3 se caracterizează, prin valoarea 2 a tăriei orbitalelor de legătură (orbitalele de legătură au tării cuprinse între 1,732 și 2) și prin unghiul de 109°28′ între legături. Geometria acestei structuri poate fi reprezentată printr-un tetraedru cu atomul de fosfor în centru și cu atomii de legătură în colțuri (fig. 2).

Acest tip structural explică stabilitatea mare a compușilor fosforului tetraligand. Tipul structural sp^3 poate fi considerat caracteristic compușilor de fosfoniu, aceasta implicînd o contribuție foarte redusă din partea orbitalilor d și deci a ionilor în care atomul de fosfor are o sarcină pozitivă și 4 legături simple.

Deși clasa așa numiților compuși ai fosforului pentavalent ($X_3P = Y$) are la bază tot această structură; în cazul lor se poate vorbi de o anumită proporție de caracter π în legăturile respective.

Structura sp^3 poate fi reprezentată printr-o configurație în care, cele 5 legături ale atomului de fosfor sînt orientate spre colțurile unei bipiramide triunghiulare (fig. 3).

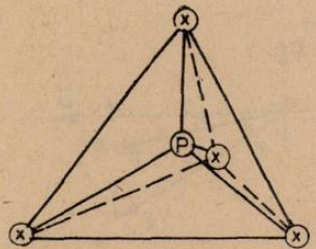


Fig. 2

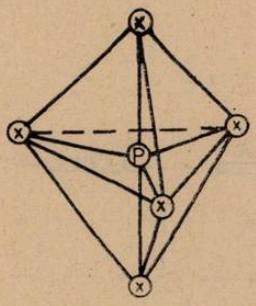


Fig. 3

Deși tăria unui astfel de orbital hibrid este mai mare decît a unuia sp^3, energia necesară pentru a promova electroni în orbitalul d este însă foarte mare, fapt care a condus la părerea că hibrizii implicînd orbitali d sînt în general nestabili.

PROBLEME REZOLVATE

L : 4714 Text în **R.F.C. nr. 1/1978**

Soluția autorului :

1) Conform principiului I al termodinamicii, pentru gazul din cilindru avem :

$Q = \Delta U + L$ unde : $Q = I_1^2 R_1 t$ — cantitatea de căldură comunicată gazului de către rezistorul R_1 la trecerea curentului de intensitate I_1.

$L = p \cdot \Delta V$ — lucrul mecanic efectuat de gaz asupra pistonului

$I_1^2 R_1 t = \Delta U + p \cdot \Delta V$ de unde $I_1 = \sqrt{\dfrac{\Delta U + p(V_2 - V_1)}{R_1 t}}$, numeric $I_1 = 5\text{A}$

Curentul I_3 prin bobină va fi dat de relația : $H = \dfrac{NI_3}{l}$ de unde $I_3 = \dfrac{Hl}{N}$, numeric $I_3 = 2\text{A}$

Aplicînd teorema I-a a lui Kirchhoff în nodul C avem :

$$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow I_2 = I_1 - I_3 \rightarrow I_2 = 3\text{ A}$$

2) Legea lui Ohm pentru întreg circuitul se poate scrie astfel : $E = I_1 r + I_1 R_1 + U_{BC}$

de unde $U_{BC} = E - I_1(R_1 + r)$; $U_{BC} = 31 - 5(2 + 0{,}2) = 20$ V

Aplicînd legea lui Ohm pentru circuitele BR_2C și BLC avem :

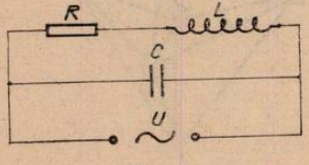
$$I_2 = \frac{U_{BC}}{R_2} \rightarrow R_2 = \frac{20}{3}\ \Omega$$

$$I_3 = \frac{U_{BC}}{R_3} \rightarrow R_3 = \frac{20}{2}\ \Omega$$

L : 4715 Text în **R.F.C.** nr. **1/1978**

Soluția autorului

Schema electrică a motorului este reprezentată prin circuitul inductiv (serie *RL*), la care se mai adaugă în paralel condensatorul de capacitate *C* (fig. 1). Diagrama vectorială corespunzătoare fig. 1 este dată în fig. 2., unde s-a luat ca origine de fază tensiunea *U* și s-a trasat vectorul curentului *I* decalat cu φ față de *U*. Pentru a se mări $\cos\varphi$, deci a se ajunge la un $\cos\varphi' > \cos\varphi$ este necesar a se micșora unghiul dintre curent și tensiune. Pe baza fig 2. se poate scrie $I \cos\varphi = I' \cos\varphi'$



Fig, 1

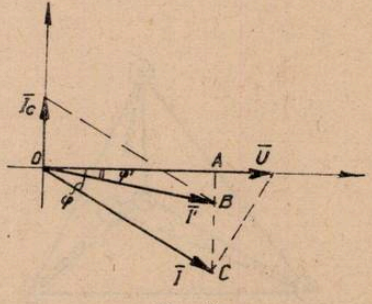


Fig. 2

de unde $I' = I\dfrac{\cos\varphi}{\cos\varphi'}$, iar pe de altă parte avem :

$I_C = AC - AB = I \sin \varphi - I' \sin \varphi'$

$$I_C = I \cos\varphi - I \frac{\cos \varphi}{\cos \varphi'} \sin\varphi' \text{ sau } I_C = I \cos \varphi \, (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi')$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sqrt{1 - \cos^2\varphi}}{\cos\varphi} = \frac{4}{3}; \quad \operatorname{tg}\varphi' = \frac{3}{4}; \quad I_C = 7A$$

$$C = \frac{I_C}{\omega U} = \frac{I_C}{2\pi f U} \text{ sau } C = 101{,}33 \, \mu F$$

Puterea reactivă a condensatorului Q este : $Q = UI_C$ sau $Q = 220.7 = 1540$ Var.

Tipuri de probleme rezolvate:

I. Un rezervor de formă cilindrică, avînd volumul maxim corespunzător perimetrului secțiunii axiale de $84/\sqrt[3]{\pi}$ metri, este umplut cu dioxid de carbon. Calculați cantitatea maximă de piatră de var cu puritatea 80 %, din care se obține dioxidul de carbon necesar umplerii rezervorului, dacă acesta rezistă la presiunea maximă de 2 atm la 0°.

Ce cantitate de uree ce s-ar putea obține cu un randament de 90 %, folosind dioxidul de carbon din rezervor.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria.

Soluția autorului :

În vederea calculării volumului maxim notăm cu : p — perimetrul secțiunii axiale a cilindrului, x — diametrul cilindrului, y — înălțimea cilindrului. Se poate scrie : $p = 2x + 2y = 84/\sqrt[3]{\pi}$; $x + y = 42/\sqrt[3]{\pi}$; Deoarece $y = 42/\sqrt[3]{\pi} - x$, se calculează $V = \pi x^2 \cdot y/4 = \pi x^2(42/\sqrt[3]{\pi} - x)/4$. Se calculează derivata întîia a funcției $V_{(x)}$ astfel : $V' = 84\pi x/4\sqrt[3]{\pi} - 3\pi x^2/4 = 0$; de unde $x_1 = 1$ și $x_2 = 28/\sqrt[3]{\pi}$ iar $V_{max} = V_{(x_2)} = 42\pi/4\sqrt[3]{\pi} \cdot 28^2/\sqrt[3]{\pi} - \pi \cdot 28^2/4\pi$; $V_{max} = 28^2 \cdot 14/4 = 7 \cdot 14.28 = 2\,744$ m³.

În rezervor încap 2 744 m³CO_2 la 2 atm și 0° sau 5 488 m³CO_2 la 1 atm și 0°. Conform reacției $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ se calculează cantitatea de $CaCO_3$ pur $z = 100.5488/22{,}4$ kg = 24,5 t și cu 80 % impurități, $q = 24{,}5.100/80 = 30{,}625$ t.

Conform ecuației chimice $CO_2 + 2\,NH_3 \rightarrow O = C\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix} + H_2O$ se calculează cantitatea de uree $u = 60.5488/22{,}4 = 14.700$ kg și respectiv $V = 14700.100/90$ kg la un randament de 90 %.

II. Să se demonstreze că masa moleculară a unui alcool monohidroxilic cu n atomi de carbon și cifra de nesaturare k are aceeași masă moleculară cu un acid monocarboxilic cu n-1 atomi de carbon și aceeași cifră de nesaturare.

Elev *Panaite Adrian*, Ploiești

Soluția autorului :

Formulele generale ale alcoolului și acidului în funcție de n și k sînt : A : $C_nH_{2n+1-2k}-OH$ și B : $C_{n-2}H_{2n-1+1-2k}-COOH$ care au masele $M_A = 12n+2n+1-2k+17$ și $M_B = 12n-24+2n-4+1-2k+45$, adică $M_A = 14n-2k+18$ și $M_B = 14n-2k+18$, de unde $M_A = M_B$.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de admitere la Institutul de Construcții București, iulie 1977

Subiect teoretic :

a) Teorema variației energiei cinetice ;
b) Dilatația corpurilor solide (lineară, în suprafață și volumică). Forțe de dilatație.

C : 1107 Un corp având masa $m = 1{,}6$ kg este lăsat să lunece liber pe plan înclinat cu unghiul $\alpha = 60°$ față de orizontală. Deplasarea corpului pe planul înclinat se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0{,}23$. În timpul $t = 2$ s, corpul ajunge la baza planului înclinat și cade într-un vas cu apă. Să se afle : a) distanța parcursă de corp pe planul înclinat ; b) energia potențială a corpului (evaluată față de baza planului) și energia lui cinetică după timpul $t_1 = 1$s de la începutul mișcării ; c) forța cu care corpul în întregime scufundat, apasă pe fundul vasului. Se dau : densitatea corpului $\rho = 8000$ kg/m^3 ; densitatea apei $\rho_a = 1000$ kg /m^3 ; $g = 10$ m/s^2).

C : 1108 Un generator electric de curent continuu cu tensiunea electromotoare $E = 75$ V și rezistența interioară $r = 1\ \Omega$, debitează pe un circuit format dintr-un motor de curent continuu și un rezistor cu rezistența $R = 10\Omega$, conectate în serie. Rezistorul este cufundat într-un calorimetru cu capacitatea calorică neglijabilă, ce conține 1,25 kg apă cu temperatura inițială $\theta = 20°$C. Cînd rotorul motorului este blocat, temperatura apei din calorimetru se ridică pînă la valoarea $\theta_1 = 40°$C în timpul de 418 s.

Cînd motorul funcționează, temperatura apei din calorimetru se ridică în același timp și de la aceeași temperatură inițială, la valoarea $\theta_2 = 23{,}2°$C. Se consideră că toată căldura degajată în rezistor contribuie la încălzirea apei (căldura specifică a apei $c_a = 4180$ J/kg.grad). Se cer : a) intensitatea curentului I_1 în circuit și tensiunea la bornele rezistorului de rezistență R, cînd rotorul motorului este blocat ; b) rezistența echivalentă R_x a motorului ; c) intensitatea curentului I_2 în circuit cînd motorul funcționează ; d) tensiunea contraelectromotoare E_c a motorului.

Ingineri

Subiect teoretic :

Aruncarea pe verticală de jos în sus.

C : 1109 Rezultanta forțelor concurente $F_1 = 100$ N și $F_2 = 200$ N are mărimea $F = 100\sqrt{3}$ N. Să se afle : a) unghiul α format din direcțiile forțelor $\vec{F}_1$ și $\vec{F}_2$ și unghiurile α_1 și α_2 formate între direcția rezultantei și direcțiile forțelor $\vec{F}_1$ și respectiv $\vec{F}_2$; b) valoarea α_0 a unghiului α (considerat variabil) pentru care mărimea rezultantei forțelor $\vec{F}_1$ și $\vec{F}_2$ este maximă și să se calculeze valoarea maximă ; c) constanta elastică a unui resort asupra căruia acționînd forța F_1 îi produce alungirea $x_1 = 4$ cm ; ce lucru mecanic a fost efectuat în acest caz pentru alungirea resortului.

C : 1110 O lentilă convergentă are distanța focală $f = 50$ cm. Un obiect liniar cu lungimea de 30 cm este situat pe axa optică a lentilei la distanța de 60 cm de lentilă. Se cere : a) convergența lentilei ; b) distanța la care se formează imaginea ; c) raportul între mărimea imaginii și a obiectului ; d) construcția grafică a imaginii.

C : 1111 O baterie cu tensiunea electromotoare $E = 12$ V și rezistența interioară $r = 0{,}5\ \Omega$, alimentează două rezistoare de rezistențe $R_1 = 6\ \Omega$ și $R_2 = 2\Omega$ montate în paralel. Rezistorul R_1 este format dintr-un fir conductor, cu rezistivitatea $\rho_1 = 5 \cdot 10^{-7}\ \Omega$m și diametrul secțiunii $d_1 = 1$ mm. Se cer : 1) intensitatea curentului I debitat de baterie și a curenților I_1 și I_2 din rezistoare ; 2) lungimea firului conductor din care este confecționat rezistorul R_1 ; 3) puterea debitată de baterie în circuitul exterior.

Subingineri

Olimpiada Internațională de Chimie — R.S.Cehoslovacia — 1977

C : 1112 Aminoacizii se pot determina prin măsurarea volumului de azot care se degajă în reacția lor cu acidul azotos (metoda Van Hyke). De exemplu :

$$CH_3CHNH_2COOH + HNO_2 \rightarrow CH_3CHOH - COOH + N_2 + H_2O$$

---

* Se primesc soluții pînă la 28 august

O altă metodă se bazează pe reacția aminoacidului cu o soluție de acid percloric cu titru cunoscut, al cărui exces se determină prin titrarea cu o soluție de acetat de sodiu cu titru cunoscut (se lucrează în mediu anhidru). De exemplu :

$$CH_3CHNH_2COOH + HClO_4 \rightarrow CH_3\overset{+}{C}HNH_3COOH + ClO_4^-$$

La o probă de acid alfaaminoacetic, dizolvat în acid acetic glacial, se adaugă 50 cm^3 de soluție, 0,1 *m* de acid percloric. După terminarea reacției se determină excesul de acid percloric prin titrarea cu o soluție 0,15 *m* de acetat de sodiu, din care se folosesc 16 cm^3. Se cere : 1. Ce volum de azot s-ar degaja în cursul reacției la o presiune de 102658 at și la o temperatură de 20°C, dacă aceeași cantitate de probă s-ar analiza după metoda Van Hyke?

C : 1113 Fotosinteza se produce conform reacției următoare :

$$6CO_2(g) + 6H_2O(l) \xrightarrow[\text{clorofilă}]{\text{lumină}} C_6H_{12}O_6(S) + 6O_2(g)$$

La temperatură de 25°C, $\Delta H = 2{,}816 \cdot 10^6$ J și $\Delta S = -182 JK^{-1}$ respectiv $\Delta H = 2{,}816 \cdot 10^6 J\ mol^{-1}$, $\Delta S = -182\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, dacă raportăm ΔH și ΔS la un mol de substanță rezultată din reacție.

Presupunînd că am dispune de electrozi care să permită o reducere selectivă a oxigenului la apă și o oxidare a glucozei la bioxid de carbon am realiza reacția inversă a fotosintezei într-o pilă galvanică. Se cere : 1) Ce tensiune electromotoare va avea pila electrică în care s-ar realiza acest proces invers fotosintezei în care energia electrică debitată ar fi egală cu energia solară absorbită în fotosinteză.

2) *Dacă în ecuația fotosintezei am dori să înlocuim cuvîntul „lumină" printr-o indicație* cantitativă, vă punem întrebarea următoare: calculați cîți moli de fotoni cu lungimea de undă de 500 nm iau parte la reacție.

3) Ce putere electrică se poate obține cu ajutorul unui bazin pătrat cu latura de 10 m care conține alge marine capabile să producă reacția de fotosinteză din fluxul de lumină care cade pe o suprafață de un cm^2 ar da un curent de 1mA?

C : 1114 Poluarea mediului înconjurător se produce de exemplu și cu monoxid de carbon, sursa principală de monoxid de carbon o constituie motoarele cu combustie. Toxicitatea monoxidului de carbon constă în formarea carboxihemoglobinei (HbCO) din reacția cu hemoglobina (Hb) care este o substanță colorată din sînge $Hb + CO = HbCO$. Legătura chimică în carboxihemoglobină este de 200 de ori mai puternică decît în oxihemoglobină (HbO_2) care se formează în condiții normale. Astfel hemoglobina este blocată și nu poate să joace rolul de purtător al oxigenului ; dificultățile apar deja la concentrația de 50 ppm monoxid de carbon în aer, respectiv la o concentrație de 10% a carboxihemoglobinei în sînge. În condiții normale, oxigenul din aer se dizolvă în sînge, în plămîni și concentrația sa se menține prin respirație la $1{,}6 \cdot 10^{-6}$ M. Concentrația hemoglobinei în capilarele pulmonare rămîne constantă la $8 \cdot 10^{-6}$M. Se cere :

1. Calculați viteza de formare a oxihemoglobinei și viteza de consumare a oxigenului dacă la 37°C, constanta de viteză $k = 2{,}1 \cdot 10^6 dm^3 mol^{-1} s^{-1}$.

2. În unele cazuri (în intoxicațiile cu monoxid de carbon) este necesară o creștere a vitezei de formare a oxihemoglobinei la $1{,}1 \cdot 10^{-4}$ mol $dm^{-3} s^{-1}$.

a) concentrația hemoglobinei din sînge fiind constantă, calculați concentrația oxigenului necesar în sînge ; b) propuneți o soluție practică, presupunînd că concentrația de oxigen din sînge este direct proporțională cu presiunea oxigenului din plămîni.

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L : 4789 O consolă este formată dintr-o placă pătrată de latură *a* și masă *m*, prinsă în perete cu balamale și susținută orizontal cu ajutorul a două bare oblice de lungime *b*. Se cunoaște că barele sînt din metal, au modulul de elasticitate *E*, secțiunea *S*, și coeficientul de dilatație α. În mijlocul plăcii se așează un corp greu de masă *M*, coeficientul de frecare dintre corp și placă este μ. Se cere: a) să se calculeze dacă va aluneca sau nu corpul *M* de pe placă ; b) să se afle la ce temperatură trebuie încălzite barele pentru ca placa să rămînă orizontală. *Aplicație nume-*

---

* Se primesc soluții pînă la 28 august

rică : $a = 1$ m, $b = 2$ m, $m = 10$ kg, $M = 30$ kg, $g = 10$ m/s^2, $S = \frac{1}{\sqrt{3}} 10^{-4}$m^2, $E = 10^{10}$N/m^2, $\mu = 0{,}1$, $\alpha = 10^{-5}$K^{-1}

Prof. *Romulus Pop*, Baia Mare

L: 4790 Două bile identice sînt legate între ele cu un resort și așezate pe o suprafață orizontală perfect șlefuită. Cu una din bile se ciocănește perfect elastic o a treia bilă identică cu cele două și viteză $v = 12$ m/s. 1) Știind că o bilă are masa $m = 2$ kg, să se demonstreze că $v_1 \cdot v_2 > 0$ și să se arate sensul fizic al inegalității ?

2) Să se determine v_1 și v_2, știind că energia de deformație a resortului este $E = 64$ J (v_1 și v_2 fiind vitezele primelor două bile după ciocnire).

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Muscel

L : 4791 Două mobile se mișcă rectiliniu și uniform cu vitezele $v_1 = 20\sqrt{3}$ m/s, respectiv $v_2 = 40$ m/s. Ele se întîlnesc într-un punct A și fac un unghi $\alpha \left(\alpha < \frac{\pi}{2} \right)$ între traseele lor. Știind că la momentul $t = 0$, ele se află la distanță de $4\sqrt{3}$ m și 4 m de punctul A, se cere :

1) Să se determine momentul cînd mobilele vor fi la distanță minimă între ele. 2) Să se determine unghiul α, știind că distanța minimă dintre cele două mobile este $d_{min} = 2$m.

Prof. *Oarga Cornel* Cîmpulung Muscel

L : 4792 La cele două borne de acces A și B ale unei rețele electrice de curent continuu liniară și activă, se fac două măsurători : 1 — se măsoară tensiunea U_{ABO}, de mers în gol al rețelei ; 2) se măsoară tensiunea U_{AB} pe o sarcină legată la borne, precum și curentul I_{AB} care o străbate. Se cere să se calculeze curentul de scurt circuit al rețelei la bornele A și B.

Ing. *Zamfir Mihail*, București

L : 4793 Să se arate că între puterea aparentă S, puterea activă P și puterea instantanee $p(t)$, la bornele unei impedanțe alimentată la o tensiune alternativă sinusoidală, avem relația :

$$|p(t) - P| \leqslant S$$

Ing. *Zamfir Mihail*, București

L : 4794 Se consideră un sistem de trei lentile subțiri L_1, L_2, L_3 alăturate de distanță focale $f_1 = \frac{1}{a}$, $f_2 = \frac{1}{b}$, $f_3 = \frac{1}{x}$. În fața lentilelor la distanța $p = a + b + x$ se găsește un obiect. Să se discute natura și sensul imaginii formate de sistem în funcție de $x (a > 0,\ b > 0)$. Știind că pentru $p = a + b$ se obține o imagine de m ori mai mică decît obiectul să se calculeze f_3. Ce fel de lentilă este L_3 ?

Prof. *Pop Viorica*, Baia Mare

L : 4795 Un fascicul de electroni de diferite energii este dirijat, la ieșirea din reactor, într-un tub vidat de lungime $L = 5{,}4$ m, terminat cu o plăcuță de bor și un detector de GeLi. În urma impactului neutronilor cu plăcuța de bor se produc radiații γ care apoi sînt înregistrate de contor. a) Introducerea de heliu în tub are ca urmare moderarea energiei neutronilor incidenți cu 68%. Să se calculeze constanta de timp a contorului pentru a putea înregistra distinct sosirea neutronilor de energii : $E_1 = 0{,}0253$ eV, $E_2 = 0{,}0301$ eV, $E_3 = 0{,}0349$ eV, $E_4 = 0{,}0399$ eV ; b) Să se rearanjeze constanta de timp a contorului după ce revidăm tubul, renunțînd la moderator. ($m_n = 1{,}674663 \cdot 10^{-27}$kg, $1\text{eV} = 1{,}60206 \cdot 10^{-19}$J)

Stud. *Golcea Sandu*, București

L: 4796 Radiația X caracteristică a Mo ($K\alpha$, $\lambda = 0{,}71$ Å) este împrăștiată Compton pe electronii de valență ai unei foițe de cupru. Electronii de recul, inițial în repaus, sînt împrăștiați la 160° față de direcția incidentă. Să se calculeze sub ce unghi a fost împrăștiată radiația X incidentă.

Stud. *Golcea Sandu*, București

L: **4797** Să se determine dacă particulele alfa emise de sursa $^{214}_{83}Bi$ ($E = 7,7$ MeV) pot forma nucleul compus $^{132}_{55}Cs^*$ ($T_{1/2} = 2,8 \cdot 10^{-10}$ sec). Raza nucleului se calculează conform relației $R = 1,2.10^{-5}A^{1/3}$m

Stud. *Golcea Sandu*, București

L: **4798** Recîntărind pe o balanță cu precizie de 1% o anumită cantitate de clorură de calciu lăsată cîteva zile la aer, se constată că masa ei a devenit dublă. Ce fenomen a avut loc? Cărei formule corespunde substanța?

Prof. *Iosif Szepessy*, Reșița

L: **4799** Un amestec dintre metan și etan, are densitatea relativă față de hidrogen, egală cu 9,75. Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului în volume.

Prof. *Ion Minteanschi*, Bîrlad

L: **4800** 200 g dintr-un oxid, XO_2 reacționînd cu HCl se obțin 468 g XCl_4. Să se calculeze masa atomică a elementului X.

Prof. *Gh .C. Cocoș*, Berzunți

L: **4801** Dizolvînd în 180 ml apă distilată 8,9 g aminoacid se obține o soluție care la 27°C are o presiune osmotică de 13,66 atm. Să se determine concentrația molară a soluției și izomerii de poziție și funcțiune ai aminoacidului.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L: **4802** Dintr-o saramură folosită la fabricarea sodei de rufe se ia o probă de 5 cm³ și se diluează în balon cotat de 250 cm³. Din soluția diluată se ia o probă de 10 cm³ și se tratează cu 20 cm³ soluție $AgNO_3$ 0,1 *n*. Excesul de azotat de argint reacționează cu 10,2 cm³ NH_4SCN 0,1 *n* în prezența alaunului feric. Să se determine concentrația în g/l, concentrația molară și normală ale saramurii.

Prof. *Lia Cojocaru*, București

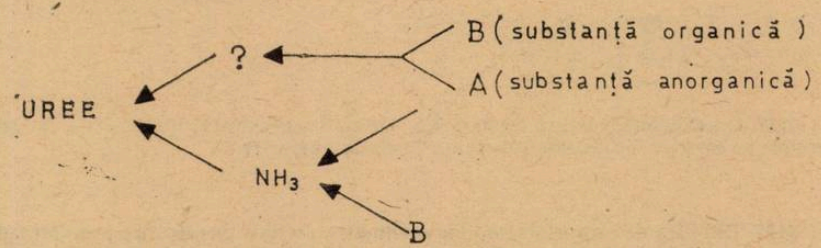
L: **4803** 2,44 g amestec echimolecular de carbură de aluminiu și azotură de magneziu, în reacție cu apa, eliberează 0, 05 mol amestec de gaze. Se cere compoziția celor două amestecuri.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L: **4804** Se dau două hidrocarburi A și B. Substanța A conține 7,69% hidrogen, iar substanța B are raportul de masă C:N = 6 : 1. Cunoscînd că 1 g din substanța A ocupă 860 ml în condiții normale, iar 0,1 moli substanță B adiționează 16 g brom și formează 20,2 g produs de adiție, se cer: 1) Să se determine formulele moleculare și să se discute formulele de structură ale substanțelor A și B; 2) elaborați mai multe metode de obținere a substanței B; 3) discutați tipul de reacție prin care substanța A se deosebește de substanța B; 4) determinați volumul soluției de dicromat de potasiu cu concentrația 0,1 normal care în mediu acid oxidează 8,4 g substanța B.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L: **4805** Se dau schemele:



$2A \xrightarrow{t^\circ} b + CO_2$

$b + c \rightarrow CaC_2 + d$

$CaC_2 + e \rightarrow f + C$ (carbon)

$f + g \rightarrow NH_3 + A$

Se cere : a) Identificarea substanțelor notate cu litere sau cu semne de întrebare și scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice (exercițiul 2 indică obținerea NH_3 plecînd de la substanța A din exercițiul 1). b) Volumul de aer în care se poate găsi substanța „e", intermediară obținerii NH_3, știind că se pleacă de la 1500 g substanță A. c) Care este densitatea amoniacului față de aer, hidrogen și clor?

Prof. *Ana Bejinaru*, Cîmpulung Moldovenesc

L : 4806 O hidrocarbură A în care raportul dintre numărul atomilor de carbon și hidrogen este 1 :1 și raportul în greutate C : H = 12 : 1 în anumite condiții se transformă într-o hidrocarbură B. În hidrocarbura B raportul între numărul atomilor de carbon și hidrogen este 4 : 3, iar raportul în greutate C : H = 16 : 1. Hidrocarbura B se transformă în acetofenonă. Se cere: a) Să se determine formulele hidrocarburilor A și B ; b) să se scrie ecuațiile reacțiilor ; c) știind că s-au obținut 9,6 kg acetofenonă cu randament global de 80% să se determine cantitatea de hidrocarbură A folosită.

Prof. *Mucincioara Elisabeta*, Tg. Jiu

L : 4807 Rotația specifică a α-D-glucozei, este $[\alpha_1] = 112°$, iar a β-D-glucozei $[\alpha_2] = 18{,}7°$. Să se determine compoziția în α și β-D glucoză a D-glucozei stabilizate, dacă rotația sa specifică este $[\alpha] = 52{,}5°$.

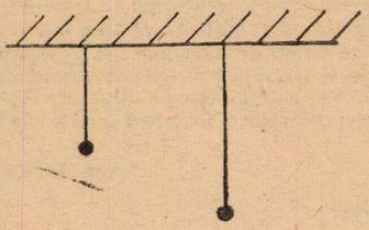
Stud. *St. Szedlacek*, București

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU *

G : 3184 Pe masă se află un resort din oțel și două corpuri cu mase diferite. Se suspendă pe rînd de resort fiecare din corpuri. Prin ce se deosebesc pozițiile de echilibru ale resortului în cele două cazuri?

* * *

G : 3185 Pe masă se află două pendule (ca în fig.). T_1 și T_2 sînt perioadele celor două pendule. Să se verifice experimental care din relațiile următoare sînt adevărate :



1. a) $T_1 = T_2$; b) $T_1 > T_2$; c) $T_1 < T_2$.
2. a) $f_1 = f_2$; b) $f_1 > f_2$; c) $f_1 < f_2$

* * *

G : 3186 Un elev înregistrează ecoul la 2,5 s de cînd a pronunțat litera a. La ce distanță se află peretele pe care are loc reflexia sunetului, de elevul respectiv?

* * *

G : 3187 Din lista de corpuri de mai jos subliniați cu o linie pe cele care prin încălzire se dilată liniar, cu două linii pe cele care se dilată în suprafață și cu trei linii pe cele care se dilată în volum : sîrma de telegraf ; acoperișul de tablă al unei case ; partea metalică a unui topor ; un panou metalic ; inelul metalic al unui coș de baschet ; o piuliță.

* * *

* Se primesc soluții pînă la 28 august.

G : 3188 Trei bucăți de plumb, zinc și aluminiu sînt topite și se află la temperatura d ; 700°C. Ele sînt lăsate apoi să se răcească. Care din ele se solidifică mai repede : a) aluminiul ; b) zincul ; c) plumbul.

* * *

G : 3189 Un elev apreciază din ochi adîncimea unui rîu și ajunge la concluzia că ar putea să ridice o piatră de pe fundul apei. Încercînd să facă acest lucru nu reușește deoarece piatra se află la distanță mai mare decît crezuse elevul. Cărui fenomen se datorește eroarea făcută de elev?

* * *

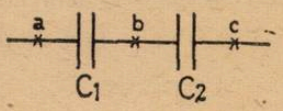
G : 3190 Din vîrful unui triunghi dreptunghic ($A = 90°$) pleacă două mobile, primul pe linia înălțimii, iar al doilea pe linia medianei. ($AB = 240$ m, $AC = 70$ m). Primul pleacă cu viteza constantă de 12 m/s, ce accelerație trebuie să aibă al doilea mobil care pleacă simultan cu primul, din repaus, pentru a ajunge odată cu primul pe ipotenuza triunghiului?

Prof. *Moise Gh.* Azuga

G : 3191 Accelerația gravitațională se consideră la pol $g_P = 9{,}83$ m/s², iar la ecuator $g_E = 9{,}78$ m/s². Cu ce forță trebuie ridicat un corp cu masa de 5 kg la ecuator pentru ca dinamometrul să indice aceeași greutate ca la pol cînd se află în repaus?

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G : 3192 Se dau doi conductori C_1 și C_2 legați în serie. Un condensator C de capacitate $C = 4\mu$ F se leagă pe rînd între punctele a și b, apoi între a și c, obținîndu-se capacitățile echivalente între a și c de $\frac{24}{7}$ μF, respectiv 5,6 μF. Cunoscînd că produsul $C_1 \cdot C_2 = 16\ \mu$F, să se afle capacitățile C_1 și C_2 ale celor doi condensatori.



Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G : 3193 O particulă electrizată cu sarcina $q = 2\ \mu$C stă în repaus între plăcile unui condensator la o tensiune de 200 V, iar distanța între armături este de 5 mm. Care este masa acestei particule? ($g = 10$ m/s²).

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G : 3194 Fie elementele chimice A, B, C caracterizate astfel : a) elementul A are numărul de masă 14 și în nucleul său atomic se găsesc 7 neutroni ; b) în nucleul atomic al elementului B se găsește 1 proton ; c) un atom al elementului C are în substratul 3 p un număr de 5 electroni. Se cere : 1) stabiliți configurațiile electronice ale celor trei elemente chimice și anticipați poziția elementelor în sistemul periodic, valența, caracterul chimic al elementelor ; 2) identificați elementele cu ajutorul sistemului periodic și precizați, pe baza legăturilor chimice conținute, tipurile de cristale pe care le pot forma cele trei substanțe elementare precum și combinațiile care conțin atomi aparținînd la cel puțin două din elementele chimice date. Aranjați aceste substanțe în ordine (ipotetică) crescătoare a punctelor de fierbere.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

G : 3195 Două elemente A și B au raportul de combinare de x/y. În urma unei reacții în care au intrat *a* grame din elementul A se obține un amestec de *b* grame. Precizați compoziția amestecului.

Prof. *Anișoara Păun*, București

G : 3196 Să se determine formula substanței în care raportul în greutate al elementelor constituente este S/O = 1

Elev. *Jurj Ronel*, Arad

G : 3197 Două soluții cu concentrațiile $c_1 = 56$ % și respectiv $c_2 = 44$ % se amestecă formînd o soluție cu concentrația $c = 50$ % și masa 200 g. Ce cantități de soluție s-au amestecat.

Elev. *Pană Gh.* București

G : 3198 Să se calculeze concentrația soluției NH_4Cl care rezultă prin tratarea soluției de acid clorhidric cu concentrația de 30% cu 200 kg de NH_3 cu concentrația de 15%

Elev, *Cosma Diana*, Alba

G : 3199 Determinați : a) cantitatea de oxigen exprimată în grame și în litri care se obține prin încălzirea a 216,6 g oxid de mercur dacă randamentul reacției este de 80%; b) cantitatea de apă care se obține prin consumarea oxigenului în reacția cu hidrogenul.

Elev *Vancea Alexandru*, Cluj-Napoca

G : 3200 Se supun electrolizei cu catod de mercur 2000 l saramură ce conține 310 g/l NaCl Dacă se obține 1611 kg soluție hidroxid de sodiu cu un randament de 95%, determinați concentrația procentuală a soluției de hidroxid obținută.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

G : 3201 Să se calculeze cantitatea de acid bromhidric obținut din bromatul rezultat în urma reacției dintre 400 g KBr cu acid sulfuric.

Elevă, *Tomescu Maria*, Găești

G : 3202 Pentru obținerea unei cantități de $CuSO_4$ s-au tratat 250 g CuO aflat în exces cu 294 g H_2SO_4. Să se afle : a) cantitatea de soluție 40% în care este cuprinsă cantitatea dată de H_2SO_4; b) cantitatea de sare rezultată în grame și moli; c) numărul atomilor gram de zinc care reacționează cu sarea obținută la punctul b ; d) cantitatea de carbon necesar reducerii oxidului de cupru rămas nereacționat.

Prof. *Perț Marian*, Craiova

G : 3203 1 tonă pirită cu puritatea 80% este folosită pentru obținerea H_2SO_4. Ce cantitate de H_2SO_4 25% s-a obținut dacă randamentul reacției de prăjire a piritei este 80 %?

Prof. *Tudose Ctin*, Poienarii Apostoli

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În lunile noiembrie și decembrie am primit soluții bune la chimie de la :

ADJUD : Șc. gen. 1, cl. VIII : Barbu Liliana (10)

ARAD : Lic. chimie an I : Vale Ileana (10), Jurj Ronel (10)

BAIA MARE : Lic. Gh. Șincai, an II : Măriș Angela (10), Petric Aurora (12), Lic. 2 an I : Silaghi Ioan (10)

BACĂU : Șc. gen-19, cl. VIII : Dobrescu A. Vasile — Martin (10), Manole Vlad Mihai (10), Șc. gen. 10 cl. VIII : Rădulescu Ovidiu (11)

BECLEAN : Lic. Metalurgic, an III : Moldovan Vasile (16)

BISTRIȚA : Lic. A. Mureșan, an I : Ionescu Maria (11)

BÎRLAD : Șc. gen. 9 cl. VIII : Tătaru Liviu (10)

BLAJ : Lic. I. Mureșianu, cl. VIII : Popa Maria Angela (10)

BOTOȘANI : Lic. A.I. Laurian an I : Avasilichioaiei Corneliu (11, 10) Boariu Ciprian (10), Caşcaval Dan (11), Chitac Relu (10), Ciuclea Gabriel (10), Flutur Cătălin (10) Isac Georgel (11) Mintianschi Valentin (10), Miţu Florin (10), Prăjinaru Emanoil (10), Plantos Sonorius (10).

BRAȘOV : Sc. gen. Victoria, cl. VIII : Grecu Mihaela (10)

BRĂILA : Sc. gen. 10, cl. VIII : Dincă Cristian (11), Șc. gen. 25, cl. VIII : Grecu Carmen (15), Munteanu Gabriel (11) ; Lic. N-Bălcescu, an : I : Lefterache Florica (15)

BUCUREȘTI : Sc. gen. 88, cl. VIII : Tănase George (11) : Sc. gen. 117, cl. VIII : Vodă Alina (14), Lic. Șt. Nat. 1 an III : Brînzan Liviu (11), Lic. Mat. Fiz. 3 an I : Pană Gheorghe (12), Lic. Ind. 5, an IV : Manolache Aurica (10), Lic. Tehnometal 10 an I : Răpeanu Liliana (13) Lic. Mat. Fiz. 1 an I : Bărbulescu Mircea (10), Lic. D. Petrescu cl. VIII : Dumitrescu Andrei (15) Lic. Mihai Viteazul, an I : Ștefănescu Mircea (14, 13) Lic. Matei Basarab an II : Petrescu Mihai (15, 18)

BUZĂU : Sc. gen. 11 cl. VIII : Bichir Carmen (11), Cărilă Anca (11), Dinu Mariana(11), Diţescu Cornelia (11), Doblete Daniela (11), Duţoiu Mariana (11) Enache Monica (11) Iliescu

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

Mihaela (11), Mihai Paula (11), Zamfir Cristinel (11) Lic. Spiru Haret, an II : Negoiță Victoria (10), Suditu Gabriela (10), Lic. ind. 5 an V : Slăniceanu Victorița (13), Sc.-gen. 1 cl. VIII : Miriţescu Adrian (11). Lic. B. P. Haşdeu, an I : Muşat Laurenţiu (11). an II : Posedaru Mihai (12) ; an III : Dragu Florian (10)

CAMĂR : Sc. gen., cl. VIII : Balla Gyöngyi (10), Nagy Elza (10)

CERNAVODĂ : Şc. gen. 2 cl. VIII : Mişu Iulian (13), Şc. gen. 4, cl. VIII : Cotorobai Elena (11)

CÎMPINA : Şc. gen. 1 cl. VIII : Bărbulescu Simona (12), Bucur Niculina (12), Dumitrescu Andrei (11), Goran Gheorghe (11), Grigorescu Dan (13). Şc. gen.5 cl. VIII : Dimache Mihaela (10), Dumitran Adrian (12). Şc. gen. 7 cl. VIII : Călugăru Georgeta (10) Dumincă Adrian (12) ; Lic. N. Grigorescu an I : Petre Roxana (10)

CÎMPULUNG MUSCEL : Lic. D. Golescu, an II : Ciocan Iurişca (12

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : Lic. Militar Ştefan cel Mare an I : Agavriloaie Dragoş (18), Aldea Florin (16), Ciocan Tudorică (14), Cojocaru Anton (10), Constantinescu Radu (11), Dumitriu Grigore (15), Frăţiman Ion (17), Grigore Ion (15), Ichimoaie Vasile (14), Lavric Laurenţiu (13), Milian Dumitru (10), Macsim Dumitru (10), Mănucă Radu (16), Mica Laurenţiu (15), Mihai Marcel (12), Mocanu Leonard (11, 10) Popa Ioan (16), Tudose Nelu (13), Ungureanu Constantin (19), an III : Chibulcuteanu Petrişor (10), Heroiu Marius (11) ; an IV : Dedan Ioan (11), Harabagiu Vasile (11), Picaru Mihai (11), StateAlexandru (11), Sc. gen. 3 cl. VIII : Buburuzan Dana (11), Dranca Liliana (10)

CHISINDIA : Sc. gen. cl. VIII : Tîrsală Simon (11)

CLUJ-NAPOCA : Sc. gen. 18, cl. VIII : Stanislav Costa (10), Sc. gen. 1, cl. VIII : Munteanu Crina (10). Lic. G. Coşbuc, cl. VIII : Vancea Alexandru (10) Lic. Şt. Nat., an II : Nicula Stanca (10) Lic. Mat. Fiz. 2 an I : Codlea Horea (10), Muscă Dumitru (11), Tăuţan Lucia (13)

CODLEA : Lic. Ind. Colorom an I : Fazakaş Amalia (12), Magoe Amalia (11), Pop Lucreţia (11)

CONSTANŢA : Sc. gen. 32, cl. VIII : Crăciunaş Silvia (11)

CRAIOVA : Şc. gen. 12, cl. VIII : Stroe Rodica (10, 11). Sc. gen. 15, cl. VIII : Nicola Marian (12). Lic. N. Bălcescu, an II : Belciug Marcel (17) Lic. I. Minulescu an IV : Andreescu Carmen (15). Lic. Ind. 6 an I : Gheorghe Ana (11), Matei Maria (11, 11) Panţucu Gabriela (11), Pleşa Dina (11) Lic. Fraţii Buzeşti, cl. VIII : Alice Paula (15) ; an I : Anghelina Luminiţa (11), Colhon Mircla (11), Mocanu Lucian (13), Modran Mircea (13), Oancea Jeni (13) Purcaru Carmen (11), Ştirbu Camelia (11), Zamfir Mihaela (13), Sc. gen. 21, cl. VIII : Barbu Adrian (17, 10) Băică Anca (15, 10) Belciug Rodica (11) Bolintiş Mihai (10, 11) Bularda Doru (10, 12) Ceuru Graţiela (10), Ciochia Ludmila (13, 10) Cioponea Ovidiu (12, 10) Ciontu Daniel (10) Costache Aurelian (10), Creţan Virginia (16) Dănoiu Mircea (11, 10) Dinu Lucian (11, 10) Dobre Horaţiu (11, 10) Dumitrescu Daniela (16, 10) Gelce Iulia (11) Georgescu Carmen (14) Hatinceanu Daniela (10) Lăzărescu Dana (11), Marin Paula (10) Mirică Paula (10), Morega Jaqueline (16), Niţă Valentin (13), Onică Tiberiu (15, 10) Ozunu Monica (11), Pahonie Cristina (11, 10) Pavel Cristian (11), Pîrga Horia (10), Popa Dorin (11, 10) Popa Olga (10) Popescu Mihai (12, 10), Puiu Octavian (11, 10), Raşescu Ileana (13) Vasilache Vladimir (10), Vilceanu Silvia (12)

DOROBANŢI : Sc. gen. 1 cl. VIII : Afonesei Tatiana (10) Avasiloaie Anca (13) Bordeianu Carmena (10), Guceanu Constantin (12), Mihai Maria (10), Popaghine Anişoara (10).

DROBETA TR. SEVERIN : Lic. ind. 1 an I : Becheru Gheorghe (11), Cioc Vasilica (11), Ciuciu Vasile (11) Porcaru Cerasela (11)

FĂGĂRAŞ : Lic. Ind. chimie an I : Gavrilă Lucian (11) Stoenescu Lucian (13)

FOCŞANI : Sc. gen. 10 cl. VIII : Airinei Camelia (1) Băiculescu Carmen (10). Huideş Gabriel (12) Manea Marioara (11, 13), Perju Artemiza (11) Patlog Adriana (12) ; Soare Maricica (11) Tănase Liliana (11), Toma Mihaela (10) VasileDiana (10) Lic. Sanitar an I : Iuga Ştefan (12) Linescu Violeta (10), Manolache Gina (11), Trifescu Victor (12) Vlad Elena (12). Lic. Unirea cl. VIII : Boboc Cristinel (11) Cotirlan Daniela (11), Doagă Sergiu (10) Dima Valentina (11), Dumitriu Lidia (11) Dumitrache Costel (10), Dumitropol Manuela (11), Duşchin Valeriu (11), Georgescu Lucia (11) Grigoraş Mihaela (10) Groper Cezarina (11) Munteanu Marinela (11) Neagu Ştefania (10, 11), Oleriu Ioan (11), Pescorniţeanu Cristian (11) Rădvan Iulia (11), Tutunea Claudia (11), Zaharia Dan (12) ; An. I : Florea Marilena (11) Ioan Cezar (11), Mercan Angela (11) Petraşcu Monica (10) Pintea Florentina (11) Stelea Cecilia (11) Străunescu Gina (11), Tufaru Mioara (11), Voicu Letiţia (11) an II : Lazăr Nicoleta (11). an III : Berescu Rodica (11), Carmen Mihaela (11) Drăghici Silvia (13), Fiştoc Viorica (11), Manea Tamara (12) Mogoş Carmen (11) Nacu Doina (11) Oancea Iulia (11). Stanciu Carmen (11) Untaru Carmen (11)

GALAŢI : Sc. gen. 27, cl. VIII : Gheţea Mariela (10), Pană Dan (10, 11) Arsenie Săftica (10), Stroia Ionica (10), Teodorescu Violeta (10) Lic. Sanitar an I : Ilie Violeta (11), Lic. V Alecsandri an I : Gheorghe Gabriela (13

GIURGIU : Lic. Ind. chimie, an III : Răcăşan Mihăiţă (11)

HUNEDOARA : Şc. gen. 7 cl. VIII : Harca Iuliana (12), Popescu Daniela (11), Safta Costel (11). Şc. gen. 10 cl. VIII : Boancă Daniela (13), Braha Constantin (11) Botaciu Ioil (12, 11), Zaima Carmen (12) Lic. 2 cl. VIII Bildea Soria (10)

HUŞI : Lic. Cuza Vodă, an I : Răcan Liliana (10)

IAŞI : Lic. C. Negruzzi an II : Ilieşcu Elena (13) Oancea Alexandru (17) Lic. M. Eminescu an II : Marderos Gabriel (10). Lic. E. Racoviţă an II : Popovici Cornel (11)

LUDUŞ : Lic. Ind. an II : Popa Monica (10, 10) Şerban Aurel (11)

MIZIL : Lic. Ind. cl. VIII : Ionescu Geanina (13)

OCNA MUREŞ : Lic. Ind. 1 an III : Frenţiu Tiberiu (11, 11)

ORAŞUL VICTORIA : Şc. gen. 24, cl. VIII : HărşanAna (11)

PITEŞTI : Lic. Z. Golescu, an II : Ciomaş Etuş (11), Grosu Tiberiu (11), Ivana Mihaela (12), Stroie Rodica (12) Şuteu Cristina (12). Lic. Sanitar, an I Bălăşoiu Daniela (10), Lic. N. Bălcescu an. I Georgescu Ovidiu (11)

PLOIEŞTI : Lic. I. L. Caragiale, cl. VII : Andronache Marilena (14), cl. VIII : Dăscălescu Sorin (13), an I Seceac Denisa (12). Vîlceanu Mădălina (14) an II Rusu Lavinia (10), an IV : Barbu Mioara (10) ; Lic. Mihai Viteazul, cl. VIII : Diaconescu Răzvan (15), Stănescu Cosmin (10) ; an I : Oprea Silviu (10). Lic. Ind. Chimie an II : Lendvai Lorena (10). Popa Cristina (11) Vasile Daniela (18)

PETRILA : Lic. an I : Clamba Ioan (10)

PIATRA NEAMŢ : Şc. gen. 10 cl. VIII : Neţa Camelia (10), Lic. Ind. chimie an III : Duţcă Georgeta (10)

PUCIOASA : Lic. Ind. an III : Tîrgheş Maria (10)

REŞIŢA : Lic. Mat. Fiz. cl. VIII : Valea Ernest (10) ; an I : Szvamter Carmen (10), An II : Biciuşcă Elena (11) Stan Manuela (12), an III : Fritz Diana (10), Lala Florentina (10)

ROMAN : Lic. Roman Vodă cl. VIII : Anghel Mihaela (11), an I : Aruxandrei Mihail (11) Poplicher Mihaela (16)

RM. VÎLCEA : Şc. gen 1 cl. VIII : Niţulescu Sanda (10), Anican Rodica (10) ; an I : Brădeanu Luminiţa (12), Herăstrău Melania (14), Marin Adina (11, 12) Măţăoanu Liliana (11) Truşcă Ecaterina (11).

SALONTA : Lic. Arany Ianos, an III : Ilyes Marta (10)

SATU MARE : Lic. M. Eminescu an I : Major Gabriela (11, 11) an III : Pintea Carmen (10). Lic. 3 an I Moşuţan Gabriela (10) an II : Balint Gh. (11) Benţe Silvia (11), David Mircea (11) Govor Claudiu (11) Rebreanu Corina (11) Sutos Mártá (10) Sziraczi Ştefan (11) Vekony Carol (11) ; an III : Achim Radu (11), Chirculescu Daniela (11), Horváth Ildiko (10), Kirilla Zsuzsa (11), Kiss Judit Marta (15), Rusu Marian (10), Soponar Ana (15), Stibli Maria (11), Szolomayer Ivan (12)

SĂVÎRŞIN : Şc. gen. cl. VIII : Maximan Gh. (13), Popa Eugenia (13), Vărădeanu Viorel (13)

SINAIA : Şc. gen-1 cl. VIII Ezaru Daniel (10) an I : Sas Justina (10) Vlăsceanu Silvia (10)

SF. GHEORGHE : Lic. Mat. Fiz. an III : Urbanovici Ernest (16)

STREHAIA : Lic. cl. VIII : Ganea Carmen (10

SUCEAVA : L. Sanitar an I : Ciobaniuc Eugen (10)

TIMIŞOARA : Şc. gen. 21 cl. VIII Timar Adrian (11)

TÎRGOVIŞTE : Lic. I. Văcărescu an III : Andrei Dan (10), Nicolaescu Arthur (10)

TG. JIU : Şc. gen. 6 cl. VIII : Epure Irina (11)

TG. MUREŞ : Lic. Ind. chimie an III : Gurban Lucian (11), an IV : Cioba Vasile (12), an V : Vodă Ioan (10)

TG. OCNA : Lic. Ind. an IV : Balcan Gheorghe (14)

TOPLIŢA : Lic. Mat. Fiz. an IV : Tărău Laurenţiu (18

TULCEA : Lic. Spiru Haret an II : Bolentiru Claudiu (10)

TURDA : Şc. gen. 6 cl. VIII : Chinceş Marcel (10). Demeter Nicolae (10). Mureşan Maria (10), Popescu Adrian (10)

TR. MĂGURELE : Şc. gen. 1 cl. VIII : Coica Dana (10), Dulgheru Irina (10) Ghigeanu Liviu (10) Marinescu Valentin (12), Mănică Sorin (10) Popescu Mirela (10, 13) Vai Ionel (10).

VĂLENII DE MUNTE : Lic. Ind. N. Iorga an IV : Ştefănescu Magdalena (10)

ZALĂU : Şc. gen. Simion Bărnuţiu cl. VIII : Bucska Ivan (10) Coste Marius (10), Crişan Mircea (10) Kiss Magdalena (10), Păncican Dănuţ (10) Lic. Mat. Fiz. an I : Bălănean Lucia (10) Lic. Ind. I an II : Nemeti Eva (10), Şanta Leontin (10), Lic. Ind. 4 an I : Czeczei Viorica (10) Gândan Aurelia (10), Kulcsar Maria (10), Nomone Viorica (10) Samsodan Aurica (10).

I. P. Informaţia c. 196

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV IUNIE 1978

6

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 6 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Creaţia ştiinţifică şi tehnică în domeniul fizicii şi al energiei electrice de dr. *Ioan Brinduş*, ... 121
2. Biografie — *Radu Cernătescu* — de prof. dr. doc. ing. *Vasile Ababi*, Iaşi 124
3. Pentru cercuri de chimie: Uscarea prin pulverizare a extractelor polifenolice din plante de prof. dr. *Brad Segal*, asist. ing. *Cornelia Vlţă*, prof. *Barbu Leibovici*, Galaţi 126
4. Consultaţii de Conf. dr. *Mircea Oncescu*, lect. *Ioan Druică-Zeletin*, Bucureşti 129
5. Probleme rezolvate (L: 4735, 4739; probleme privind concentraţia ionilor, constanta de ionizare şi determinarea pH şi pOH-ului) 132
6. Chestiuni de examen (C: 1115–1120) 136
7. Probleme propuse pentru liceu (L: 4808–4829) 137
8. Probleme propuse pentru gimnaziu (G: 3204–3225) 140
9. Rubrica rezolvatorilor de probleme 143
10. Premianţii la Concursurile de fizică şi chimie, etapa pe ţară 7–13 aprilie 1978 . . . . . .

ANUL XV 6 IUNIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicoleiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 6 iunie 1978

CREAŢIA ŞTIINŢIFICĂ ŞI TEHNICĂ ÎN DOMENIUL FIZICII ŞI AL ENERGETICII NUCLEARE

Dr. *IOAN BRANDUŞ* *, Bucureşti.

În dezvoltarea fără precedent a României socialiste, forţa revoluţionară şi efortul creator al poporului nostru este mobilizat în permanenţă, iar inepuizabilele resurse ale unui popor liber şi harnic, cum este poporul român, au fost chemate să se manifeste plenar şi în marea acţiune de stimulare a creaţiei ştiinţifice şi tehnice în cadrul Festivalului „Cîntarea României" organizat din iniţiativa şi sub directa îndrumare a secretarului general al partidului, tovarăşul Nicolae Ceauşescu. Acţiunea a fost şi este orientată către rezolvarea celor mai importante aspecte ale afirmării revoluţiei ştiinţifice şi tehnice şi ale introducerii progresului tehnic, pe baza celor mai noi cuceriri ale ştiinţei.

Participînd la această vastă mobilizare, fizicienii şi inginerii, împreună cu ceilalţi specialişti şi oameni ai muncii din unităţile Institutului central de fizică (ICEFIZ), cărora li s-au alăturat cadre didactice universitare şi liceale, studenţi în fizică şi elevi, au adus contribuţii meritorii, dezvoltînd ştiinţele fizice, elaborînd şi perfecţionînd tehnologii, tehnici şi metode nucleare, noi materiale, componente şi dispozitive, precum şi noi instalaţii şi utilaje, pentru energetica nucleară şi pentru aplicaţii ale fizicii şi ale energiei nucleare.

Jaloanele mari, obiectivele majore, ale domeniului fizicii şi energiei nucleare le constituie sarcinile privind introducerea energiei nucleare în balanţa energetică a ţării, aplicaţiile fizicii şi ale tehnicilor nucleare în ramurile economiei naţionale, precum şi dezvoltarea ştiinţelor fizice.

Pentru atingerea acestor obiective, în componenţa ICEFIZ funcţionează cinci institute de cercetare ştiinţifică şi inginerie tehnologică, trei centre de cercetări, o fabrică de aparatură, un pilot industrial, facultăţile, secţiile şi catedrele de fizică din învăţămîntul superior.

Principalul efort de cercetare ştiinţifică şi inginerie tehnologică al specialiştilor ICEFIZ este subordonat realizării Programului nuclear naţional, realizării obiectivelor industriale de energetică nucleară, a centralelor nuclearoelectrice, a tehnologiilor ciclului complet al combustibililor nucleari.

Institutul de reactori nucleari energetici (IRNE) de la Piteşti, are sarcina directă de a elabora conceptul centralelor nuclearo-electrice şi de a asigura realizarea tehnică a reactorilor nucleari necesari, pînă la punerea lor în funcţiune. La aceste cercetări, gîndite şi organizate pe lanţul complet cercetare—proiectare—producţie, mai participă Institutul de fizică şi inginerie nucleară (IFIN)—Bucureşti, Institutul de fizică şi tehnologia aparatelor cu radiaţii (IFTAR)—Bucureşti, Institutul de fizica şi tehnologia materialelor (IFTM)—Bucureşti, Institutul de tehnologie izotopică şi moleculară (ITIM)—Cluj-Napoca, Centrul de fizica pămîntului şi seismologie (CFPS)—Bucureşti. Colaborează, de asemenea, unităţi din construcţii de maşini, metalurgie, chimie şi altele.

Succesele cercetătorilor şi tehnologilor români, obţinute pînă acum, se referă în special la realizarea de materiale nucleare şi echipamente. Izvorîte din temele iniţiale de cercetări fundamentale orientate, prin care s-au studiat şi aprofundat proprietăţile fizice, mecanice, termice şi altele ale compuşilor de materiale fisionabile, o parte din cercetări finalizează tehnologii de producţie industrială pentru combustibilul nuclear din uraniu natural, pentru elementele combustibile ale centralelor, precum şi pentru moderatorii necesari reactorilor cu neutroni termici.

Un asemenea rezultat, privind realizarea de fascicule combustibile pentru reactori nucleari energetici, a fost distins cu diploma pentru locul întîi pe ţară în cadrul distincţiilor acordate cu ocazia „Zilelor ştiinţei şi tehnicii româneşti", în cadrul Festivalului „Cîntarea României".

Zona activă a reactorului nuclear, ca şi ansamblul centralei nucleare, necesită studii complexe de fizica reactorilor, date fizice nucleare, modele matematice şi calcule voluminoase, precum şi proiecte de execuţie extrem de riguroase. Totul într-o centrală nucleară trebuie să funcţioneze perfect şi sigur. Pentru aceasta, specialiştii au dezvoltat metode ingenioase, adesea originale şi

* Secretar ştiinţific al Institutului Central de Fizică

au realizat zeci de proiecte, în majoritate tehnologice. Putem spune că, prin rezultatele lor, participarea științei și industriei românești la programul de energetică nucleară va avea o pondere în continuă creștere.

Efortul național are un rol deosebit, întrucît transferul de tehnologii, accesul țărilor în curs de dezvoltare la tehnologiile nucleare, deși este recunoscut ca necesar, întîmpină încă mari dificultăți pe plan internațional.

Pentru perspectiva sfîrșitului actualului mileniu, necesitățile de energie impun căutarea de noi resurse. Astfel, cercetările au abordat noi tipuri de reactori nucleari; reactorii avansați. Totodată, sînt abordate tehnologii privind energetica bazată pe conversia fotovoltaică a energiei solare, ca și cele privind energetica hidrogenului ș.a. La aceste cercetări contribuie Institutul de fizica și tehnologia materialelor, Institutul de tehnologie izotopică și moleculară, Centrul de fizică tehnică (CFT) — Iași.

Fizica nucleară, cu multiplele ei aspecte, teoretice și experimentale, fundamentale și aplicative, caracterizează activitatea IFIN. Aici se remarcă programul de cercetare privind fizica nucleară, denumit program de fizica ionilor grei, întrucît experimentele se realizează cu ajutorul reacțiilor nucleare produse de ioni grei accelerați.

Pentru partea experimentală a acestui program, actualul accelerator Van de Graaf tandem urmează a fi ridicat la parametri superiori, printr-un sistem de postaccelerare, cu ample contribuții științifice și tehnice ale cercetătorilor.

Obiectivele științifice, legate de nucleul atomic și de particulele elementare, cercetate de fizicienii din IFIN se referă la structura nucleului și stările cuantice ale sistemelor nucleare, dezintegrările radioactive, reacțiile nucleare și fisiunea nucleară, interacțiunea particulelor elementare și transformările acestora prin ciocniri la energii mari și foarte mari ș.a.

Pe lîngă contribuțiile științifice directe la aprofundarea cunoștințelor de fizică nucleară, în anul 1978 — în septembrie — se va organiza la Predeal o școală internațională de fizică nucleară, pe linia unei tradiții, începută în anii anteriori.

Aplicațiile fizicii nucleare în ramurile economiei naționale se dezvoltă și se diversifică an de an, iar enumerarea lor ar fi lungă. Reținem grupările mari, care se referă la controlul, comanda și automatizarea fluxurilor industriale; controlul nedistructiv al pieselor; măsurarea nivelurilor, densității și umidității în recipienți industriali; determinarea compoziției în minereuri și materii prime pentru investigări geofizice și exploatări miniere; măsurări hidrologice; diagnostic și tratament medical; controlul uzurii căptușelii furnalelor și altele.

În toate aceste domenii cercetătorii și tehnologii au elaborat noi metode fizice, dispozitive, aparate și instalații, care, produse în fabrica de aparatură nucleară (FAN), înființată în subordinea ICEFIZ în anul 1977, iau drumul către sutele de beneficiari din industrie și din alte activități.

Tendința în aceste cercetări este către conceperea și realizarea de metode nucleare și aparatură care să folosească intens automatizarea măsurătorilor, a culegerii și prelucrării datelor, miniaturizarea instalațiilor, ridicarea performanțelor privind precizia și sensibilitatea, creșterea fiabilității.

Partea nucleară din astfel de instalații este adesea o sursă de radiații și de mare importanță în construcția lor este partea electronică. Numită, pe bună dreptate, electronică nucleară, ea atinge performanțe uneori unice, în ceea ce privește parametrii de funcționare. Varietatea de dispozitive care o solicită a făcut ca în electronica nucleară să se impună ideea de construcție în module standardizate chiar la nivel internațional.

Fizica radiațiilor, a mecanismelor producerii, a propagării lor și, mai ales a interacțiunii lor cu substanța, constituie un extrem de vast cîmp de probleme care, pe măsura soluționării lor la nivelul proceselor fizice fundamentale, conduc la o mare varietate de aplicații practice. Aceste aplicații, așa cum confirmă statisticile mondiale, sînt caracterizate printr-o eficiență economică ridicată și prin importante efecte sociale.

Pentru aplicarea directă a tehnicilor bazate pe fizica radiațiilor nucleare în industrie, agricultură, medicină și învățămînt, în întreaga țară funcționează peste 2 000 de sectoare speciale, denumite unități nucleare.

La Institutul de fizică și inginerie nucleară se desfășoară și cercetările privind elaborarea tehnologiilor chimice de obținere — din substanțe iradiate — a izotopilor radioactivi artificiali și a compușilor chimici care încorporează astfel de izotopi.

Instalația tehnologică de bază pentru iradierea substanțelor din care se extrag radioizotopii este reactorul nuclear, dar între cele mai recente realizări se situează utilizarea ciclotronului pentru obținerea de radioizotopi cu viață scurtă, necesari medicinei.

Bazat în totalitate pe tehnologiile elaborate de cercetătorii români, în anul 1977 a fost pus în funcțiune la IFIN, Centrul de producție radiochimică. Acesta este o unitate modernă, de înalt nivel tehnic, cum puține există în alte țări. Produsele centrului răspund nevoilor sutelor de unități nucleare din țară, precum și unor unități din străinătate, cărora li se exportă produsele românești respective.

Prin utilizarea proprietăților radiațiilor și a efectelor lor se crează metode, tehnici și aparatură pentru aplicații (IFIN, IFTAR, FAN).

În marea familie a aparatelor generatoare de radiații se cuprind acceleratorii de particule, laserii, instalațiile cu plasmă și cu electroni, generatorii de neutroni ș.a. Titular pentru cercetarea științifică și ingineria tehnologică privind realizarea acestor aparate, precum și a instalațiilor care să le încorporeze este IFTAR. Pentru fabricarea lor, institutul colaborează cu Fabrica de aparatură nucleară.

Continuînd preocupările anterioare, institutul diversifică și perfecționează tipuri de aparate elaborate anterior, concepe și realizează tipuri noi, cu caracteristici superioare.

Astfel, în anul 1977, cercetătorii au realizat ca produse noi: instalații de tratament termic și de termochimie cu plasmă, de nitrurare ionică, un accelerator de tip microtron, laseri, dispozitive și instalații cu laseri pentru prelucrări de materiale, interferometrie, holografie; maseri cu hidrogen; elipsometre ș.a.

Este necesar să precizăm că aparatele cu radiații reprezintă o finalizare a cercetărilor complexe de fizică atomică, care studiază fenomenele fizice intime, cercetări asociate cu inginerie tehnologică pentru realizarea tehnică de aparatură.

Astfel, cercetările de fizică din IFTAR abordează fizica plasmei, emisia stimulată de tip laser și maser, holografie, optică, mișcarea particulelor în cîmpuri electromagnetice, vidul înalt și ultraînalt, interacțiunea radiațiilor cu substanța, studiul mediilor active laser ș.a.

De mare însemnătate pentru industria electronică, electrotehnică, aeronautică, construcții de mașini și altele sînt materialele cu proprietăți magnetice, electrice, optice, cristaline, termice, mecanice ș.a. superioare.

Două unități ale ICEFIZ își consacră activitatea cercetării științifice și ingineriei tehnologice a materialelor bazate pe proprietățile corpului solid și fluidelor: Institutul de fizica și tehnologia materialelor și Centrul de fizică tehnică. Activitatea lor nu se oprește la crearea de materiale noi și cu proprietăți îmbunătățite, ci se prelungește cu realizarea de componente și dispozitive bazate pe astfel de materiale. Punerea în valoare a rezultatelor se face fie prin producerea de către însăși unitățile respective a unor materiale, fie prin transferul tehnologiilor către industrie.

Ca și în celelalte domenii și aici sînt îmbinate organic aspectele privind studierea proprietăților și proceselor fizice fundamentale, cu cele tehnologice privind elaborarea rețelelor practice de compoziție și tratament, care, împreună, conduc la tehnologii de producție.

Pe această cale au rezultat la IFTM noi materiale semiconductoare, supraconductoare, monocristaline, aliaje și oxizi, folosind elemente chimice uzuale sau mai puțin uzuale (de exemplu pămînturi rare), iar la CFT aliaje de tip permaloy, ferofluide ș.a.

Lista materialelor necesare industriei nu se închide cu cele realizate pînă în prezent, ci se va amplifica.

Încorporate în dispozitive rafinate, materialele create se valorifică prin punerea directă la dispoziția beneficiarilor a unor instrumente de măsurare a parametrilor fizici, dispozitive cum sînt termistorii, bolometrele, detectorii de incendiu etc.

În această perioadă, s-au remarcat realizările referitoare la aliajele permaloy, la CFT, la rezonatoarele cu cuarț și monocristalele de galiu-arsen, la IFTM.

Tot în direcția obținerii unor produse noi se desfășoară și o parte din activitatea ITIM. Caracteristic aici este faptul că la ITIM se stabilesc tehnologii de separare a izotopilor stabili de interes economic din amestecul natural de izotopi. Pe primele locuri se situează izotopii hidrogenului, azotului, carbonului și gazelor nobile. O parte dintre acești izotopi sînt folosiți, asemănător cu cei radioactivi, în compuși marcați pentru agricultură, medicină, hidrologie ș.a.

Cealaltă parte a activității ITIM, asociată în fond cu prima, se referă la crearea de aparatură de analiză fizico-chimică prin procedee izotopice și moleculare — spectrometre de masă, gaz-cromatografe și ansambluri mixte cu acestea — aparatură deosebit de necesară, mai ales în industria chimică.

Domenii mai aparte constituie fizica pămîntului, cercetată de Centrul de fizica Pămîntului și seismologie (CFPS) și fizica spațiului cosmic, cercetată de Centrul de astronomie și științe spațiale (CASS).

Prin cercetările științifice desfășurate aici, se lărgesc și se aprofundează cunoștințele despre structura, compoziția, dinamica și procesele fizice privind corpurile cosmice din sistemul solar, galaxii ș.a., atenția cuvenită acordîndu-se planetei Pămînt, care ne găzduiește.

Concepția modernă referitoare la integrarea activităților de cercetare, producție învățămînt se aplică, cu rodnice rezultate și în cadrul Institutului Central de Fizică. Pe baza acestei concepții a fost creată gruparea unităților de cercetare-învățămînt și producție de la Măgurele sector 6 București, cunoscută sub denumirea de Centrul național de fizică. Celelalte centre de fizică — integrate pe aceleași principii — se află la Pitești, Cluj-Napoca și Iași. În cadrul celor din București, Pitești și Cluj-Napoca funcționează și cîte un liceu de matematică și fizică.

Răspunzînd unei cerințe firești a dezvoltării științei, cu fidelitate față de principiile politicii externe a partidului și statului nostru, fizicienii și ceilalți specialiști români colaborează cu fizicienii din celelalte țări socialiste, precum și din alte țări.

O sinteză a creației științifice și tehnice a Institutului Central de Fizică în cadrul Festivalului „Cîntarea României" a fost prezentată în expoziția organizată cu prilejul „Săptămînii științei și tehnicii românești", onorată de vizita conducerii de partid și de stat.

O parte dintre lucrările prezentate au fost distinse cu diplome pe țară și cu diplome pe ramura fizicii.

Însuflețiți de chemarea secretarului general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, fizicienii, toți oamenii muncii care lucrează în domeniul fizicii și energeticii nucleare în cadrul Institutului Central de Fizică își consacră munca și eforturile creatoare cercetării, producției și învățămîntului, astfel încît transformarea cantității într-o nouă calitate să însemne noi progrese în dezvoltarea științelor fizice și a aplicațiilor lor în economia națională.

RADU CERNĂTESCU
(1894—1958)

Prof. dr. doc. Ing. *VASILE ABABI** Iași

Se împlinesc două decenii de cînd răpus de o boală necruțătoare s-a stins din viață Radu Cernătescu, unul din cei mai valoroși reprezentanți ai școlii românești de chimie, continuator a lui Petru Poni, care și-a dedicat întreaga sa viață unei activități multilaterale în slujba progresului, a bunăstării și fericirii patriei sale.

Colaboratorii, colegii și foștii lui studenți ca și toți cei care l-au cunoscut își amintesc cu emoție figura intelectualului cu o pregătire excepțională, om de o rară sensibilitate, devotat cu toată ființa lui poporului, un luptător dîrz și activ pentru triumful cauzei clasei muncitoare.

Ca unul care l-am cunoscut și am simțit căldura și mărinimia sufletului său mă simt deosebit de onorat de a reaminti cîteva din trăsăturile vieții și operei acestui distins dascăl și savant care a ilustrat învățămîntul nostru superior timp de patru decenii.

Date biografice

Radu Cernătescu s-a născut în orașul Huși la 17 august 1894 din părinți intelectuali. Tatăl său era judecător, iar mama sa — fiica profesorului Poni. Studiile liceale le-a făcut la liceul „Național" din Iași. După absolvirea liceului se înscrie la facultatea de Științe a Universității „Al. I. Cuza", secția Fizică-chimie la care audiază cursurile predate de profesori eminenți ca : Petru Bogdan, Nicolae Costăchescu, Ana Obreja, E. Neculce și alții, însușindu-și temeinice cunoștințe de cultură generală și de specialitate.

După obținerea licenței în Fizică-Chimie, în anul 1918 este numit asistent la catedra de Chimie-fizică condusă de profesorul Petru Bogdan sub a cărui îndrumare își pregătește teza de doctorat în chimie cu titlul : „*Legea lui Dalton aplicată la soluții concentrate*", pe care o susține cu un strălucit succes în anul 1920.

După trecerea examenului de docență, la 1 ianuarie 1925, Radu Cernătescu este numit conferențiar la disciplina de chimie analitică, apoi începînd din 1932 profesor la aceeași disciplină.

Din 1940 preia conducerea catedrei de Chimie anorganică a Universității din Iași, catedră pe care o ilustrează cu pasiune și deosebit devotament pînă la 17 ianuarie 1958 cînd după o grea suferință, încetează din viață într-o clinică din Paris, departe de locurile ce-i erau atît de scumpe și de dragi, care îl așteptau atît de mult să se întoarcă însănătoșit în mijlocul lor.

După eliberarea patriei — 23 August 1944 — Radu Cernătescu, bucurîndu-se de sprijinul și prețuirea binemeritată a regimului democrat-popular și-a dedicat toate forțele și capacitatea sa de muncă construcției socialismului.

Cu sănătatea șubrezită, imediat după război, el depune mari eforturi pentru reorganizarea vieții universitare în centrul Iași, pentru organizarea Facultății de Științe și a catedrei pe care o conducea.

Deși condițiile materiale din anii de după război erau încă nesatisfăcătoare, organizează fără întîrziere activitatea de cercetare științifică.

La crearea Academiei Republicii Socialiste România, Radu Cernătescu este ales membru titular al acestui înalt for de știință și cultură încredințîndu-i-se totodată conducerea filialei din Iași a Academiei Socialiste România.

---

* Decan al Facultății de Tehnologie Chimică, Institutul Politehnic

Bucurîndu-se de condiţiile nou create, de grija deosebită pe care Partidul Comunist Român a arătat-o întotdeauna pentru dezvoltarea ştiinţei şi culturii, lui Radu Cernătescu i s-a acordat tot sprijinul pentru construcţia şi organizarea Institutului de Chimie „P. Poni" a cărui conducere a avut-o pînă la sfîrşitul vieţii sale.

Activitatea multilaterală pe care Radu Cernătescu a desfăşurat-o timp de patru decenii la Universitatea din Iaşi, iar mai tîrziu şi în cadrul Institutului de Chimie „P. Poni" a fost deosebit de valoroasă şi bogată prin conţinutul ei.

Ca pedagog, el s-a dăruit cu toată pasiunea şi capacitatea sa de creaţie acestei înalte misiuni.

În studenţi, cărora le împărtăşea cu atîta entuziasm şi dragoste din vastele sale cunoştinţe el vedea pe vrednicii continuatori ai propriei sale năzuinţe şi nu avea satisfacţie mai mare decît aceea prilejuită de constatarea că străduinţile sale nu au fost zadarnice.

Dragostea sa pentru elevi şi studenţi era răsplătită prin stima, respectul şi admiraţia acestora.

Grija lui pentru buna pregătire a studenţilor şi pentru dezvoltarea învăţămîntului chimic în ţara noastră s-a evidenţiat şi prin faptul că de la el ne-au rămas admirabile cursuri de chimie analitică precum şi un tratat de chimie anorganică în trei volume, redactate la un înalt nivel ştiinţific şi întrecînd cu mult cerinţele universitare din acea vreme.

Activitatea ştiinţifică.

Îmbinînd organic şi armonios activitatea didactică cu cea ştiinţifică, Radu Cernătescu a fost un pasionat şi entuziast om de ştiinţă, un adevărat creator în cele mai variate domenii ale chimiei : chimie analitică, chimie fizică, chimie anorganică, chimie biologică etc.

Deşi, într-o succintă prezentare este greu de cuprins întreaga bogăţie de idei şi fapte ce se desprind din valoroasa sa operă, vom aminti cîteva din domeniile în care contribuţia sa a fost deosebit de simţită şi anume : chimia combinaţiilor complexe, studiul derivaţilor halogenaţi ai bazelor cu azot în nucleu, polarografia şi altele.

Primele cercetări ale lui Radu Cernătescu au fost în domeniul Chimiei fizice şi s-au referit la : aplicarea legii lui Dalton la soluţii concentrate, la determinări de potenţiale ale metalelor în lichide pure, solubilitatea apei în fenol sub influenţa unor săruri şi altele.

Chimiei analitice de care se simţea atras în mod deosebit i-a dăruit mulţi ani din activitatea sa. Împreună cu colaboratorii săi el a stabilit noi metode de dozare a argintului, cadmiului, magneziului, cobaltului; a găsit noi reacţii pentru acidul azotic şi azotaţi, pentru molibdaţi, tungstaţi şi vanadaţi, noi reacţii pentru alcaloizi precum şi metode de dozare pentru vitamina antipelagroasă.

Folosind metoda polarografică, introdusă de el pentru prima dată în cercetarea chimică din ţara noastră, găseşte metode noi pentru dozarea mercurului, a arseniului, a pirocatechinei, a acidului nicotinic şi a altor substanţe întîlnite frecvent în practica industrială.

Dîndu-şi seama de importanţa şi avantajele metodei polarografice pentru cercetarea bogăţiilor ţării şi pentru controlul proceselor industriale, printr-o activitate laborioasă şi pasionată, descoperă noi metode de analiză pentru dozarea : Fe, Cu, Pb, Zn, Hg, din minereuri şi concentrate. Preocupat de introducerea în practică a progresului, în anii 1942—1953, sub îndrumarea sa sînt instruite mai multe serii de ingineri şi chimişti din producţie cu scopul de a extinde şi folosi metoda polarografică în activitatea practică din întreprinderi.

Un alt domeniu care l-a pasionat extrem de mult şi în care a format mulţi cercetători, a fost cel al combinaţiilor complexe.

În acest domeniu a adus contribuţii valoroase privitoare la influenţa metalului generator de complecşi şi a moleculelor sau grupelor acide coordinate, în sinteza combinaţiilor complexe.

Rezultate deosebit de interesante a obţinut în sinteza combinaţiilor complexe cu izomeri i enilendiaminei şi în alte sinteze asemănătoare.

Printre ultimele lucrări de seamă ale lui Radu Cernătescu amintim pe acelea îndreptate spre sintetizarea unor compuşi chimici folosiţi ca vaccinuri contra tuberculozei şi a altor maladii. Pentru lucrarea sa intitulată "Derivaţi halogenaţi ai bazelor cu azot în nucleu", în anul 1950 Academia Republicii Socialiste România i-a acordat premiul de Stat clasa I-a.

Prin lucrările sale ştiinţifice, pătrunse de un înalt spirit creator şi de o autentică originalitate, Radu Cernătescu ne-a lăsat un tezaur ştiinţific cu care ştiinţa chimică românească se mîndreşte şi care va constitui pentru multă vreme un preţios izvor de inspiraţii şi învăţămînt e

Sub conducerea sa, au fost elaborate un număr mare de lucrări de doctorat, mulţi dintre elevii săi devenind profesori universitari, valoroşi oameni de ştiinţă, cercetători de prestigiu.

Contribuţia valoroasă adusă de savantul Radu Cernătescu pentru dezvoltarea chimiei, i-a asigurat consacrarea naţională şi internaţională de care ne mîndrim cu toţii. Curînd după alegerea sa ca membru titular al Academiei Republicii Socialiste România este ales membru al Academiei Republicii Populare Ungare şi în alte foruri ştiinţifice internaţionale de prestigiu

Opera organizatorică, administrativă și politico-socială.

Concomitent cu bogata activitate didactică și științifică, Radu Cernătescu a desfășurat o meritorie activitate organizatorică, socială și politică. Ca decan al Facultății de Științe, el a luptat pentru asigurarea unor condiții materiale adecvate de muncă și viață, pentru dezvoltarea învățămîntului sub toate aspectele esențiale ale acestuia. Pe lîngă reorganizarea Facultății de Științe și a laboratoarelor acesteia merită să amintim că el și-a arătat iscusința și priceperea organizatorică în două mari acțiuni : organizarea activității de cercetare științifică la filiala din Iași a Academiei Republicii Socialiste România și crearea Institutului de Chimie „Petru Poni" pentru realizarea căruia el a rămas profund recunoscător Partidului Comunist Român de care a fost sprijinit atît de mult.

Sub aspectul activității sociale și politice, Radu Cernătescu a fost un propagandist și un aprig apărător al ideilor progresiste. El a avut legături cu mișcarea muncitorească încă de la crearea în România a Partidului marxist-leninist a cărui membru devotat a rămas toată viața.

În timpul ilegalității, i s-au încredințat pentru păstrare documente ale partidului, a executat diferite însărcinări tehnice, ajutînd efectiv, prin cunoștințele sale științifice, munca ilegală.

Înfruntînd cu dîrzenie și demnitate persecuțiile și umilințele la care a fost supus în perioada dictaturii fasciste, în repetate rînduri, el și-a arătat, pe față dezaprobarea față de războiul antisovietic, față de aservirea țării Germaniei naziste.

Este locul să amintim că alături de dr. C.I. Parhon, V. Rîșcanu, V. Mîrza, C. Mihul și alții el a făcut parte din Comitetul de ajutorare „Maxim Gorki" care în 1922 a răspuns apelurilor de ajutorare a populației înfometate în urma războiului imperialist și a celui civil, din Uniunea Sovietică. El a făcut parte din „Asociația Amicilor U.R.S.S.", în cadrul căreia a desfășurat o activitate continuă pentru cunoașterea adevărului despre U.R.S.S., despre obiectivele socialismului.

În vara anului 1944, cînd țara era epuizată economicește și moralicește de războiul care se prelungea și în care fusese tîrîtă de către regimul reacționar din acea perioadă, Radu Cernătescu a fost printre acei care au semnat memoriul către conducerea statului pentru ieșirea imediată a țării din război.

După 1944, lui Radu Cernătescu i s-au încredințat diferite sarcini în calitatea sa de deputat în Sfatul Popular Regional și în Marea Adunare Națională.

Ca om politic a rămas întreaga sa viață credincios marxism-leninismului, devotat partidului și poporului său.

Prin munca sa entuziastă și neobosită, prin modestia și corectitudinea deosebită, prin patriotismul fierbinte de care a dat dovadă în atîtea împrejurări, Radu Cernătescu a fost un exemplu pentru toți cei ce l-au cunoscut și în mijlocul cărora și-a desfășurat activitatea.

Prin activitatea sa dedicată în întregime progresului și prin realizările de seamă pe care le-a obținut numele lui a rămas înscris în cartea de aur a științei românești și universale.

La împlinirea a două decenii de la dispariția profesorului Radu Cernătescu care a reprezentat un simbol al școlii de chimie ieșene, viața și opera sa ni se par mai bogate și mai mărețe.

În noile condiții de dezvoltare a științei și culturii în patria noastră, create de Partidul Comunist Român, nu putem omagia mai profund memoria lui, decît prin sporirea eforturilor îndreptate spre ridicarea cercetărilor de chimie și a învățămîntului chimic pe noi culmi și spre legarea acestora cît mai organic de necesitățile construcției societății socialiste multilateral dezvoltate așa precum a dorit și a militat o viață întreagă ilustrul nostru înaintaș.

PENTRU CERCURI DE CHIMIE:

USCAREA PRIN PULVERIZARE A EXTRACTELOR POLIFENOLICE DIN PLANTE

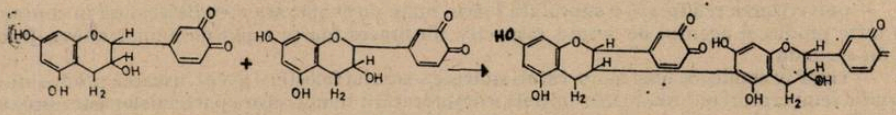
prof. dr. ing. *BRAD SEGAL**, asist. ing. *CORNELIA VÎTA**,
prof. *BARBU LEIBOVICI***, Galați

Compușii fenolici naturali au implicații majore din punct de vedere fiziologic și farmacologic : au rol determinant în menținerea permeabilității și evitarea fragilității capilarelor; pau acțiune lipotropică (micșorează cantitatea de grăsimi din organismul animal) și reduc riscul de acumulare a colesterolului și a lipoprotidelor.

* Universitate
** Liceul sanitar

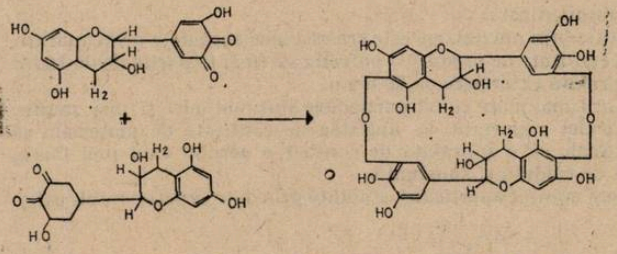
Extractele polifenolice din diferite plante pot avea acțiune diuretică, antidiareică, antispasmotică, antimicrobiană, cicatrizantă, sedativă, antireumatismală, dermatologică etc.

Caracteristic pentru compușii fenolici este stabilitatea redusă la procesele de oxidare. Mecanismul de oxidare este foarte complex, nefiind elucidat pînă în prezent. Se consideră că în prima etapă are loc oxidarea la chinone, procesele ulterioare de condensare cu formare de substanțe polimerizate, colorate, fiind explicate prin mai multe ipoteze (fig. 1—5).



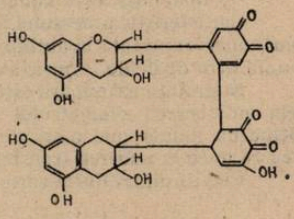
MECANISMUL DE CONDENSARE TIP ROBERTS (1942)

Fig. 1



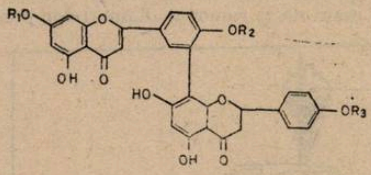
- MECANISMUL DE CONDENSARE DUPĂ KURSANOV - (1957)

Fig. 2



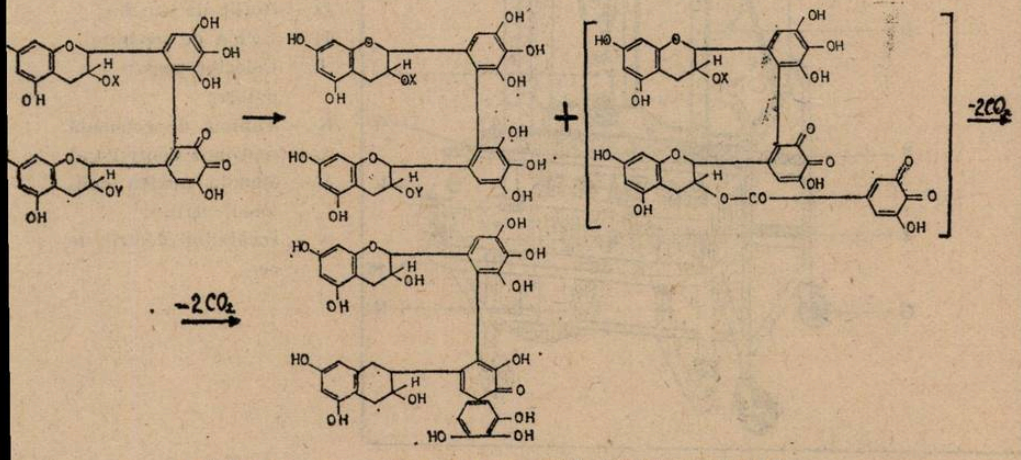
PRODUSUL DE CONDENSARE A CATEHINELOR DUPĂ HARTWAY (1958)

Fig. 3



PRODUSUL DE CONDENSARE A CATEHINELOR DUPĂ KOWANO (1961)

Fig. 4



PRODUSUL DE CONDENSARE DUPĂ ROBERTS (1962)

Fig. 5

Conservarea extractelor polifenolice din vegetale este foarte redusă și ca urmare trebuie să se asigure stabilitatea lor în timp. fără a afecta valoarea biologică, respectiv de a preveni procesele de oxidare. Trebuie subliniat faptul că prezența grupării fenolice nu numai că condiționează activitatea biologică a compusului, dar și posibilitatea trecerii în membrana celulară și eliminarea substanțelor toxice din organism.

Uscarea prin pulverizare reprezintă o metodă modernă de conservare a preparatelor biologic active datorită următoarelor avantaje :

— pulverizarea realizează o suprafață foarte mare de evaporare care determină în contact intim între produs și agentul de uscare respectiv un proces foarte rapid de numai cîteva fracțiuni de secundă ;

— chiar în condițiile unei temperaturi ridicate a aerului folosit ca agent, uscarea produsului decurge la temperaturi reduse. În faza inițială a deshidratării temperatura particulelor este aproximativ aceea a masei umede de aer, așa că se evită supraîncălzirea și se mențin proprietățile inițiale.

— Produsul nu vine în contact cu părțile metalice, uscarea făcîndu-se în suspensie de aer sau gaz, într-o singură fază de prelucrare. Produsul rezultat este evacuat ca o pulbere omogenă, care plutește liber.

— Instalația este complet automatizată.

Caracteristic procesului de uscare prin pulverizare este crearea unei suprafețe de evaporare foarte mari raportată la unitatea de cantitate de produs. O pulverizare fină, în particule de 10μm a unui litru de lichid formează o suprafață exterioară de 600 m.p.

Suprafața exterioară este cu atît mai mare cu cît particulele sînt mai mici și mai multe. Prin micșorarea diametrului particulei raportată la unitatea de cantitate de material, se obține un număr mai mare de particule cu o suprafață de contact a aerului cald mai mare, ceea ce duce la mărirea transferului de căldură și substanță.

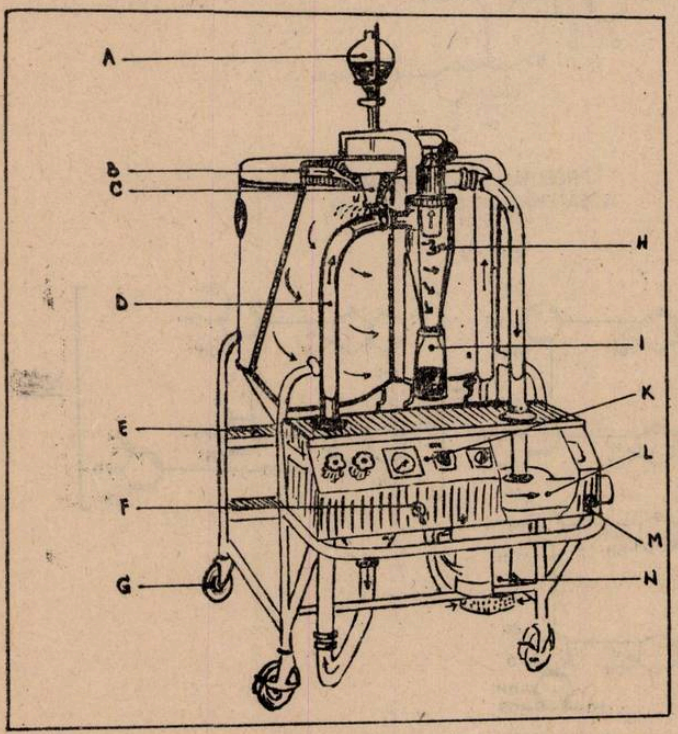
Relația dintre durata de uscare și mărime aparticulei, stabilită prin date experimentale este:

$$\tau = 10\tau_1 \frac{d}{d_1}$$

în care : τ — timpul de uscare pentru particulele cu diametrul d

τ_1 — timpul de uscare pentru particulele cu diametrul d_1

Din relație rezultă că raportul duratelor de uscare, între o particulă mai mare și una mai mică, este de 10 ori mai mare decît raportul diametrelor particulelor.



A — pîlnie de alimentare
B — Ajutaj de dispersie a aerului
C — Rotorul atomizorului
D — Conducta
E — Scara pentru accesul la camera de pulverizare
F — Valva de aer
G — Roțile de cauciuc
H — Ciclon de separare
I — Colector pentru pulbere
K — Tablou de comandă
L — Ventilator centrifugal
M — Maneta pentru controlul aerului
N — Încălzitor electric de aer

Fig. 6 Instalația de uscare prin pulverizare tip Niro-Miner

În mod normal, durata procesului de uscare este de ordinul fracțiunilor de secundă. Scurtarea duratei de uscare permite ridicarea temperaturilor agentului de uscare, fără a exista pericolul unor transformări nedorite. Datorită duratelor mici ale procesului deși în majoritatea timpului de eliminare a umidității, ne găsim în faza de uscare la viteză descrescîndă, materialul nu ajunge să depășească temperatura aerului folosit pentru uscare, datorită faptului că ne găsim într-un mediu solid în care coeficientul de conductivitate termică este redus.

Timpul cît particula supusă uscării și-l petrece în uscător este determinat de mișcarea particulei de la pulverizare pînă la orificiul de evacuare. Pentru toate sistemele de pulverizare acest timp este determinat de forța imprimată particulei la ieșirea din pulverizator și condițiile de mișcare date de acesta, forța gravitațională care face particula să cadă, sensul mișcări

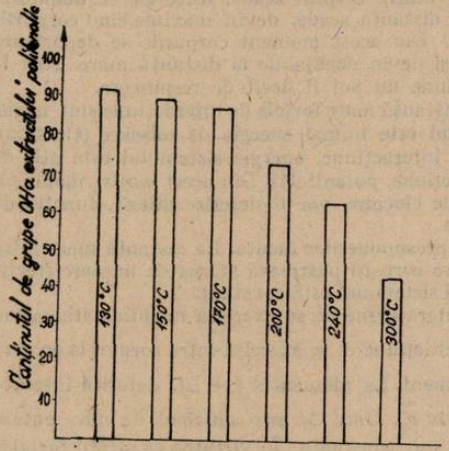


Fig. 7. Reducerea conținutului de grupe OH al extractului polifenolic la uscare prin pulverizare.

aerului în tub care se poate opune mișcării de cădere a particulei sau ar putea ajuta forța gravitațională.

Cercetările s-au efectuat într-o instalație de uscare prin pulverizare tip Niro-Minor conform. fig. 6

Procesul de uscare s-a realizat la temperatura de 130, 150, 170, 200, 240 și 300°C.

Efectul uscării asupra extractului de polifenol s-a urmărit prin reducerea conținutului de grupări oxidrilice în poziția orto.

Din figura 7 se constată că în general prin procesul de uscare prin pulverizare are loc o reducere neînsemnată a conținutului de grupări oxidrilice (sub 10%)Regimul de uscare cel mai bun este atunci cînd se folosește o temperatură de 170°C care asigură un randament înalt la uscare și în același timp o denaturare minoră a polifenolilor.

Rezultă că uscarea prin pulverizare reprezintă o metodă eficientă de uscare a preparatelor termosensibile, deoarece asigură păstrarea activității inițiale și respectiv obținerea unor produse de calitate superioară.

CONSULTAȚII

În ultima perioadă la redacție am primit mai multe scrisori cu întrebări avînd un conținut asemănător. Redăm două dintre scrisorile adresate.

„Vă rog să-mi răspundeți în cadrul rubricii „CONSULTAȚII" la două întrebări despre ciocnirea elastică. Ciocnirea plastică este bine tratată în manual, însă ciocnirea elastică este numai amintită.

1. Cînd o bilă se ciocnește elastic de un perete este clar că ea ricoșează cu aceeași viteză, dar dacă bila se ciocnește elastic de frontul unei locomotive (cu masa practic infinită) în plin mers, cu ce viteză va ricoșa ?;

2. Ce rezultă din ciocnirea elastică a două corpuri cu impulsuri diferite cînd vitezele au sens opus și cînd vitezele au același sens ?;"

Elev Apostol Radu clasa IX Liceul industrial nr. 2 Brașov.

3. „Se poate aplica legea conservării impulsului și în procesele în care apare energia sub formă de cantitate de căldură ? De exemplu în cadrul ciocnirii plastice a două corpuri de mase diferite (m_1 și m_2) ce se deplasează cu viteze diferite (v_1 și v_2), dacă după ciocnire temperatura corpurilor crește, mai rămîne adevărată relația $H_i = H_f$, adică

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v$$

chiar dacă o parte din energia mecanică s-a transformat în căldură?

Elevă Luminița Moroșanu, Liceul agroindustrial Liteni, Suceava.

Pentru a nu complica prea mult lucrurile vom considera un sistem izolat alcătuit din două corpuri de mase m_1 și m_2. Prin sistem izolat înțelegem că între sistem și exterior nu se exercită forțe de interacțiune. Analiza experimentală arată că la ciocnire, corpuri diferite se comportă diferit; într-un fel se comportă două bile de oțel, și altfel două bile de ceară. De asemeni, vom presupune că la distanțe mari, între corpuri nu se exercită forțe de interacțiune, dar aceste forțe sînt importante pe durata (în momentul) ciocnirii. Vom trata ciocnirea dintre două corpuri după următorul model: la distanță mare, între corpuri nu se exercită forțe de interacțiune. Pe măsură ce distanța dintre corpuri scade, între ele se manifestă forțe de interacțiune, forțe ce cresc pe măsură ce distanța scade, devin maxime cînd corpurile se află la distanță minimă (sînt în „contact"). Din acest moment corpurile se depărtează unul de celălalt, iar forțele de interacțiune scad și devin neglijabile la distanță mare. Atît la apropiere cît și la depărtare forțele de interacțiune nu pot fi decît de respingere.

De ce este important să presupunem că la distanță mare forțele de interacțiune sînt neglijabile ? Pentru că în acest caz energia sistemului este numai energie de mișcare (cinetică). În cazul în care între corpuri există forțe de interacțiune, energia sistemului este atît de mișcare cît și de configurație (de poziție, de interacțiune, potențială). Din acest motiv, modificările energetice din sistem în urma actului de ciocnire vor fi descrise diferit, funcție de existența sau inexistența forțelor de interacțiune.

În cele ce urmează ne vom situa în cadrul presupunerilor făcute. La distanță mare între corpuri neexistînd interacțiuni înseamnă că fiecare corp își păstrează starea de mișcare (rectilinie și uniformă). Impulsul fiecărui corp și deci al sistemului este constant.

Cînd corpurile sînt apropiate, forțele de interacțiune ce se exercită modifică starea lor de mișcare. Fie $\vec{F}_{12}$ și respectiv $\vec{F}_{21}$, forțele de interacțiune ce se exercită între corpuri la un moment oarecare t și fie $\vec{v}_1$ și $\vec{v}_2$ vitezele lor în acest moment. La momentul $t + \Delta t$, datorită interacțiunii, vitezele corpurilor vor deveni $\vec{v}_1'$ și respectiv $\vec{v}_2'$. Dacă Δt este suficient de mic, putem considera că pe durata Δt forțele de interacțiune sînt constante. În virtutea egalității forțelor de interacțiune:

$$\vec{F}_{12} = \vec{F}_{21}; \qquad \vec{F}_{12} + \vec{F}_{21} = 0$$

Efectul acțiunii acestor forțe este modificarea stării de mișcare a corpurilor, adică a impulsurilor lor

$$\vec{F}_{12} = \frac{\Delta H_1}{\Delta t} = \frac{m_1(\vec{v}_1' - \vec{v}_1)}{\Delta t}; \qquad \vec{F}_{21} = \frac{m_2(\vec{v}_2' - \vec{v}_2)}{\Delta t}$$

Însă

$$\vec{F}_{12} \cdot \Delta t + \vec{F}_{21} \cdot \Delta t = 0; \qquad m_1(\vec{v}_1' - \vec{v}_1) + m_2(\vec{v}_2' - \vec{v}_2) = 0$$

de unde:

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'$$

Rezultatul arată că impulsul sistemului izolat la momentul t este egal cu impulsul sistemului la momentul $t + \Delta t$. Cum aceste momente au fost alese arbitrar, înseamnă că impulsul sistemului are aceeași valoare în orice moment, prin urmare este constant în timp.

Observați, pe durata ciocnirii impulsul fiecărui corp se modifică dar variația impulsului unui corp este egală și de semn opus variației impulsului celuilalt corp astfel încît variația impulsului sistemului este nulă. Prin urmare, actul de ciocnire modifică impulsurile corpurilor prticipante la ciocnire dar impulsul sistemului rămîne constant, indiferent de modul în care are loc ciocnirea. Putem interpreta ciocnirea ca un act de transfer al impulsului de la un corp la altul.

Dar atenție, nu același lucru putem spune despre energia cinetică a participanților la ciocnire. Aici este momentul să spunem că există ciocniri în urma cărora energia internă a participanților la ciocnire nu se modifică, iar altele în care energia internă se modifică. În primul caz energia cinetică a sistemului (egală cu energia cinetică a participanților la ciocnire cînd se află la distanță mare unul față de celălalt) înainte de ciocnire este egală cu energia cinetică a sistemului după ciocnire. Vom numi acest tip de ciocniri, *ciocniri elastice*.

În al doilea caz, în urma ciocnirii energia cinetică a sistemului se modifică. Vom numi acest tip de ciocniri, *ciocniri inelastice*.

Pe durata ciocnirii energia cinetică a sistemului nu se conservă indiferent de tipul ciocnirii. Pe durata ciocnirii, datorită existenței forțelor de interacțiune, sistemului i se atribuie

atît energie cintică cît şi energie potenţială. Variaţia energiei cinetice a sistemului pe durata ciocnirii este egală şi de semn opus cu variaţia energiei lui potenţiale şi interne.

În rezumat, în toate tipurile de ciocniri impulsul sistemului se conservă atît cînd corpurile se află la distanţă mare cît şi pe durata ciocnirii. Energia cinetică a sistemului în cazul ciocnirilor elastice se conservă dar numai la distanţă mare între corpuri.

Mai departe vom considera cazul unei ciocniri elastice între două corpuri de mase m_1 şi m_2 ce se deplasează după aceeaşi direcţie (ciocnire unidimensională) atît înainte cît şi după ciocnire (ciocnire frontală sau centrică). Vom presupune că înainte de ciocnire corpurile se deplasează în acelaşi sens. Fie $\vec{v}_1$ şi respectiv $\vec{v}_2$ vitezele lor înainte de ciocnire (măsurate faţă de un referenţial inerţial) şi $\vec{v}'_1$ şi $\vec{v}'_2$ vitezele lor după ciocnire (măsurate faţă de acelaşi referenţial).

Cele două legi de conservare au forma :

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}'_1 + m_2\vec{v}'_2$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$$

Alegînd ca sens pozitiv pentru proiecţia vitezelor sensul deplasării corpurilor, relaţiile de mai sus devin :

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$$

Am considerat că după ciocnire corpurile se deplasează în acelaşi sens dar este posibil ca unul dintre ele (cel de masă m_1 în acest caz) să se deplaseze în sens opus. Nu ştim dinainte cum se vor deplasa corpurile după ciocnire. Rezolvînd sistemul format de cele două ecuaţii se obţin proiecţiile lui v'_1 şi v'_2. Semnul lor dă sensul real al deplasării corpurilor după ciocnire. Pentru a rezolva sistemul îl aducem la forma

$$m_1(v_1 - v'_1) = m_2(v'_2 - v_2) \tag{1}$$

$$m_1(v_1^2 - v_2'^2) = m_2(v_2'^2 - v_2^2) \tag{2}$$

Prin împărţirea termen cu termen a celor două relaţii se obţine

$$v_1 + v'_1 = v_2 + v'_2 \tag{3}$$

Din relaţiile (1) şi (3) se obţin :

$$v'_1 = 2\frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} - v_1; \qquad v'_2 = 2\frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} - v_2$$

Acum putem răspunde la întrebările adresate.

1. O bilă de masă m_1 ce se deplasează cu viteza $\vec{v}_1$ spre un perete de masă $m_2 \to \infty$ aflat în repaus, va avea după ciocnire viteza $v'_1 = -v_1$, aşa cum se observă din relaţia de mai sus.

În cazul în care bila de masă m_1 ce se deplasează cu viteza $\vec{v}_1$ faţă de terasament se ciocneşte cu o locomotivă de masă m_2 ce se deplasează cu viteza $\vec{v}_2$ (orientată în sens opus lui v_1) faţă de terasament, ţinînd seamă de sensul celor două mişcări şi de semnul proiecţiilor vitezelor, după ciocnire bila şi locomotiva au vitezele

$$v'_1 = 2\frac{m_1v_1 - m_2v_2}{m_1 + m_2} - v_1; \qquad v'_2 = 2\frac{m_1v_1 - m_2v_2}{m_1 + m_2} + v_2$$

De exemplu dacă bila are masa $m_1 = 10$ kg şi viteza $v_1 = 30$ m/s, iar locomotiva are masa $m_2 = 80$ t $= 8 \cdot 10^5$ kg şi viteza $v_2 = 20$ m/s rezultă

$$v'_1 = -69{,}9875 \text{ m/s}; \qquad v'_2 = 19{,}9875 \text{ m/s}$$

Vă puteţi acum amuza, avînd relaţiile pentru v'_1 şi v'_2, calculînd vitezele după ciocnire pentru orice situaţii doriţi.

2. Fie două corpuri de mase $m_1 = 5$ kg și respectiv $m_2 = 3$ kg ce se deplasează cu vitezele $v_1 = 20$ m/s și respectiv $v_2 = 10$ m/s orientate:
a. în același sens; b. în sens opus.
După ciocnire corpurile au vitezele:

a. $v_1' = 2\,\dfrac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1+m_2} - v_1 = 12{,}5$ m/s; $\quad v_2' = 2\,\dfrac{m_1v_1 + m_1v_2}{m_1 + m_2} - v_2 = 22{,}5$m/s

b. $v_1' = 2\,\dfrac{m_1v_1 - m_2v_2}{m_1 + m_2} - v_1 = -2{,}5$ m/s; $\quad v_2' = 2\,\dfrac{m_1v_1 - m_2v_2}{m_1 + m_2} + v_2 = 27{,}5$m/s

3. Din cele de mai sus a rezultat că legea conservării impulsului se aplică și în cazul în care energia internă a participanților la ciocnire se modifică, prin urmare cînd temperatura corpurilor crește. Exemplul dat de d-voastră este un caz limită și anume cazul în care în urma ciocnirii inelastice corpurile se deplasează împreună. În acest caz variația energiei cinetice a sistemului în urma ciocnirii are valoarea cea mai mare. Acest tip de ciocniri se numesc ciocniri plastice.

Dr. Conf. *MIRCEA ALEX. ONCESCU*, lect. *IOAN DRUICA-ZELETIN* București

PROBLEME REZOLVATE

L: 4735 Text în **R.F.C. nr. 2/1978**

Soluția autorului:

1) Prin încălzire gazul trece din starea 1 (p_0, V_0, T_0) în starea 2 (p, V, T), iar conform legii universale a gazelor se poate scrie:

$$\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{pV}{T} \Rightarrow p = \frac{p_0V_0T}{VT_0}, \text{ dar } V = S\,(l + x)$$

x — deplasarea pistonului

$$p = \frac{p_0V_0T}{S(l + x)T_0} \tag{1}$$

Pentru echilibrul pistonului vom avea:

$$Kx = (p - p_0)S \tag{2}$$

și ținînd seama de (1) avem:

$$T_0K^2x + (KlT_0 + p_0ST_0)x + p_0TSl - p_0ST_0l = 0 \tag{3}$$

S-a obținut o ecuație de gradul 2 în x, care trebuie să admită soluție unică, deci se impune condiția $\delta = 0$, (δ discriminantul ecuației).

$$\delta = K^2l^2T_0^2 + p_0^2S^2T_0^2 + 2KlT_0^2p_0S - 4T_0Kp_0Sl\Delta T = 0 \tag{4}$$

sau

$$K^2l^2T_0^2 + K(2lT_0^2p_0S - 4T_0p_0Sl\Delta T) + p_0^2S^2T_0^2 = 0 \tag{5}$$

Ecuația de gradul 2 în K are următoarele soluții distincte

$$K_{1,2} = [T_0 - 2\Delta T \pm 2\sqrt{\Delta T(1 + T_0)}]\cdot \frac{p_0S}{T_0l} \tag{6}$$

Numeric se obține:

$$K_1 = 1373 \text{ N/m} \quad \text{și} \quad K_2 = 806 \text{ N/m}$$

Deci echilibrul pistonului este posibil pentru un anumit resort cu constanta K_1 care realizează deplasarea x_1 sau pentru un alt resort cu constanta K_2 a cărui deplasare poate fi x_2.

2) Impunînd condiția (4) ecuația (3) va da soluția unică

$$x = \frac{KlT_0 + p_0ST_0 \pm \sqrt{\delta}}{2T_0K} \quad \text{dar} \quad \delta = 0$$

$$x = \frac{KlT_0 + p_0ST_0}{2T_0K} \quad \text{sau} \quad x = \frac{Kl + p_0\mathcal{E}}{2K} \tag{7}$$

Numeric: $x_1 = 0{,}117$ m corespunzător resortului de constantă K_1
$x_2 = 0{,}174$ m „ „ „ K_2

3) Lucrul mecanic efectuat de gaz se transformă integral (neexistînd pierderi) în lucru mecanic de deformare (energie potențială de deformare) a elementului elastic de constantă K. Prin urmare vom avea

$$L = \frac{F + 0}{2} \cdot x = \frac{Fx}{2}$$

unde $F = Kx$ — forța elastică din resort, deci

$$L = K\frac{x^2}{2}$$

Numeric:

$$L_1 = K_1\frac{x_1^2}{2} = \frac{1373\,(0{,}117)^2}{2} = 9{,}39 \text{ J}$$

$$L_2 = K_2\frac{x_2^2}{2} = \frac{806\,(0{,}174)^2}{2} = 12{,}11 \text{ J}.$$

L: 4739 Text în **R.F.C. Nr. 2/1978**

Soluția autorului:

Fie cos φ — factorul de putere natural al receptorului

$$\cos\varphi_1 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}, \qquad x_L = \omega L = 2\pi fL \tag{1}$$

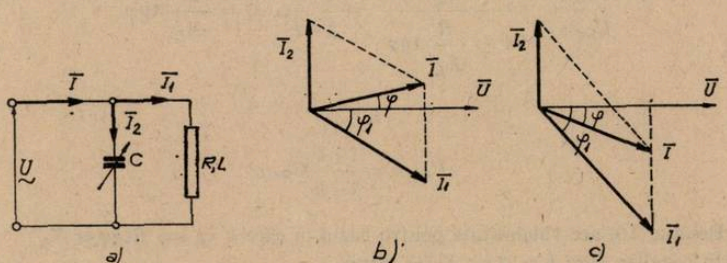


Fig. 1

Va trebui să determinăm C (fig. 1 a) pentru care:

$$\cos\varphi \rhd \cos\varphi_1 \; ; \; \varphi_1 \lhd \varphi \tag{2}$$

Pentru aceasta există două valori distincte ale capacității condensatorului variabil:

— $\varphi > 0$ (fig. 1 b) — circuitul este capacitiv.

— $\varphi < 0$ (fig. 1 c) — circuitul este inductiv.

Din diagrama fazorilor reprezentativi (fig. 1b și 1c), se obține :

$$I \cos \varphi_i = I_1 \cos \varphi_1 \tag{3}$$

$$I \sin \varphi = \pm I_2 \mp I_1 \sin \varphi_1 \tag{4}$$

Din (3) și (4) explicitînd I_2 se obține :

$$I_2 = I_1 (\sin \varphi_1 \pm \cos \varphi_1 \operatorname{tg} \varphi) \tag{5}$$

Dar :

$$I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} \; ; \qquad \sin \varphi_1 = \frac{X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} \tag{6}$$

Înlocuind (1) și (6) în (5), se obține

$$I_2 = \frac{U}{Z^2} (X_L + R \operatorname{tg} \varphi), \; Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \tag{7}$$

Luînd în considerare faptul că :

$$I_2 = UC\omega \Rightarrow C = \frac{I^2}{\omega U}$$

rezultă că,

(8) $$C_{\varphi > 0} = \frac{X_L + R \operatorname{tg} \varphi}{\omega (R^2 + X_L^2)} \; ; \qquad C_{\varphi < 0} = \frac{X_L - R \operatorname{tg} \varphi}{\omega (R^2 + X_L^2)} \tag{9}$$

Discuție :

1. Evident că, $C_{\varphi > 0} > C_{\varphi < 0}$ pentru obținerea aceluiași factor de putere îmbunătățit al receptorului.

Făcînd raportul relațiilor (8) și (9) se obține :

$$\frac{C_{\varphi > 0}}{C_{\varphi < 0}} = \frac{X_L + R \operatorname{tg} \varphi}{X_L - R \operatorname{tg} \varphi},$$

sau

$$\frac{C_{\varphi > 0}}{C_{\varphi < 0}} = \frac{1 + \dfrac{R}{X_L} \operatorname{tg} \varphi}{1 - \dfrac{R}{X_L} \operatorname{tg} \varphi} = \frac{1 + k}{1 - k}, \quad k = \frac{R}{X_L} \operatorname{tg} \varphi,$$

din care :

$$C_{\varphi > 0} = \frac{1 + k}{1 - k} C_{\varphi < 0} \tag{10}$$

1.a Relația (10) are valabilitate pentru cazul în care $k < 1 \Rightarrow R \operatorname{tg} \varphi < X_L$

1.b În cazul în care $k = 1 \Rightarrow X_L = R \operatorname{tg} \varphi$

Cum însă $X_L = R \operatorname{tg} \varphi_1$, rezultă $\varphi = \varphi_1$ și prin urmare nu se mai pune în acest caz problema utilizării condensatorului pentru îmbunătățirea factorului de putere ($C_{\varphi < 0} = 0$).

Se observă că în această situație, din (8), rezultă

$$C_{\varphi > 0} = \frac{2 \sin^2 \varphi}{\omega X_L} \Rightarrow \omega^2 L C_{\varphi > 0} = 2 \sin^2 \varphi \; ; \; \varphi = |\varphi_1| \tag{11}$$

Relația (11) indică faptul că din circuit cu caracter inductiv ($\varphi_1 < 0$) prin conectarea $C_{\varphi > 0}$, circuitul devine cu caracter capacitiv ($\varphi > 0 \; ; > \varphi = |\varphi_1|$).

1.c În cazul în care $k > 1 \Rightarrow X_L < R\ tg\varphi \Rightarrow Rtg\varphi_1 < Rtg\varphi$

Evident problema îmbunătățirii factorului de putere nu se mai pune căci $C_{\varphi<0} < 0$ și pentru că nu are nici o rațiune realizarea unui factor de putere mai mic decît cel natural al receptorului.

În această situație $C_{\varphi>0} > 0$ asigură funcționarea capacitivă a circuitului cu $\varphi > |\varphi_1|$, ceea ce de asemenea nu are rațiune.

2. Se observă din (8) și (9) că în cazul compensării totale ($\varphi = 0 \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow k = 0$) rezultă $C_{\varphi>0} = C_{\varphi<0} = X_L/\omega(R^2 + X_L^2)$.

În această situație circuitul se află la rezonanță de curent.

Aplicație numerică:

Înlocuind valorile numerice în (8) și (9) se obține

$$C_{\varphi>0} \approx 203\mu F; \qquad C_{\varphi<0} \approx 158\mu F$$

Probleme privind concentrația ionilor, constanta de ionizare și determinarea] pH-ului și p OH-ului

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

I. Ionizarea sau disociația electrolitică este un fenomen prin care o substanță se desface în ioni liberi, la topire sau dizolvare. Substanțele trebuie să posede legături ionice sau polare. Gradul de disociere (ionizare) α este raportul dintre numărul de molecule disociate în ioni și numărul total de molecule dizolvate

$$\alpha = N'/N; \qquad \text{unde } N' < N$$

Prin diluarea soluției, gradul de ionizare crește, tinzînd spre 1, cînd diluția tinde spre infinit (foarte mare). Gradul de ionizare se exprimă și în procente $\alpha\% = 100\ N'/N$, numindu-se procent de ionizare. În funcție de mărimea gradului de ionizare, electroliții, pot fi clasificați astfel:

a) $\alpha > 0{,}4 \rightarrow$ electroliți tari; b) $0{,}02 < \alpha < 0{,}4 \rightarrow$ electroliți intermediari; c) $\alpha < 0{,}02 \rightarrow$ electroliți slabi.

Concentrația ionilor este exprimată în funcție de numărul de ioni, coneentrația soluției și gradul de disociere.

$[X^+] = n\ C_M\ \alpha$ unde: n = numărul de ioni din soluție; C_M = concentrația molară, α = gradul de disociere (ionizare)

sau $[X^+] = C_N\alpha$ în funcție de cocentrația normală

Problema 1. Într-o soluție de HBr se găsesc 0,1 moli de hidroniu și 1,9 moli de HBr neioni zat. Să se determine gradul de ionizare al acestei soluții.

Rezolvare: 0,1 moli H_3O^+ reprezintă 0,1 moli HBr care au ionizat conform: $HBr + H_2O \rightleftarrows H_2O^+ + Br^-$.

Total moli dizolvați $= 1{,}9 + 0{,}1 = 2$; $\alpha = 0{,}1/2 = 0{,}05$ sau 5%

Problema 2. Să se determine concentrația efectivă a ionilor de K^+ și CO_3^{-2} dintr-o soluție de concentrație 20% de K_2CO_3, cu $\rho = 1{,}12\ g/cm^3$ știind că procentul aparent de ionizare este 45%.

Rezolvare: Pentru a putea aplica formula trebuie determinată concentrația molară

1000 ml soluție . . . . . .128.C_M g

100/1,12 . . . . . .20g; $C_M = 1{,}62$

$[K^+] = n.C_M.\alpha = 2.1{,}62{,}0.45 = 1{,}45$ moli ioni/l

$[CO_3^{-2}] = n.C_M\alpha = 1.1{,}62.0{,}45 = 0{,}725$ moli ioni/l

II. Considerăm un electrolit AC: $AC \rightleftarrows A^+ + C^+$

În soluție există ioni A^-, C^+ precum și molecula nedisociată AC. Considerînd gradul de disociere α și aplicînd legea lui Guldbeeg și Waage

$$K = [A^-]\ [C^+]/[AC], \text{ unde } [A^-] = [C^+] = -\alpha/V$$

unde V este volumul soluției, iar $[AC] = (1-\alpha)/V$ moli/l

Înlocuind în relația care dă constanta de ionizare

$$K = \frac{\alpha/V.\alpha/V}{(1-\alpha)/V} = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V}$$

Se știe că $C = 1/V$ și rezultă că : $K = C\alpha^2/1-\alpha$, expresie descoperită de Ostwald și numită legea diluției.

Observație : Pentru acizii și bazele slabe, deoarece gradul de disociere este foarte mic, $1-\alpha \to 1$ (deci α se neglijează) formula devenind : $K = C\alpha^2$

pH-ul reprezintă logaritmul zecimal cu semn schimbat al concentrației ionilor de hidroniu ($[H_3O^+] = [H^+]$)

$$pH = -\log C_{H^+} = \log 1/C_{H^+}$$

În funcție de pH soluțiile vor fi : acidă pH (0> 7) ; b) $pH = 0$; c) bazică pH(7 →14)

De remarcat că $pH + pOH = 14$, unde pOH reprezintă logaritmul zecimal cu semn schimbat al concentrației ionilor OH^-.

Problema 3. Să se determine constanta de ionizare a $CH_3 - COOH$ cunoscînd $K_a = 1{,}8.10^{-5}$ într-o soluție de concentrație $M/20$

Rezolvare : $K = C\alpha^2/1-\alpha = C\alpha^2$; $\alpha = \sqrt{K/C_M} = \sqrt{1{,}8.10^{-5}/0{,}05} = 1{,}9.10^{-2}$

Problema 4. Cunoscînd constanta de ionizare a HCN, $K_a = 7{,}1.10^{-7}$ să se determine concentrația ionilor de hidroniu într-o soluție cu concentrația molară 0,2.

Rezolvare : *Metoda I.* $HCN + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CN^-$

$K_a = [H_3O^+]\,[CN^-]/[HCN^-]$, se observă că $[H_2O]$ a fost înglobată în K rezultînd K_a.

Notăm cu X : $[H_3O^+]$, respectiv $[CN^-]$

$K = X^2/(0{,}2-X) = X^2/0{,}2$, X avînd valoarea foarte mică

$$7{,}1.10^{-7} = X^2/0{,}2\ ;\ X^2 = 7{,}1.10^{-7}.0{,}2 = 1{,}42.10^{-7} = 14{,}2.10^{-8}\ ;\ X = 3{,}77.10^{-4}$$

Metoda a II-a

$$K = C\alpha^2\ ;\ \alpha = \sqrt{K/C} = \sqrt{7{,}1.10^{-7}/0{,}2} = 1{,}88.10^{-3}$$

$[H_3O^+] = n.C_M\alpha = 1.0{,}2.1{,}88.10^{-3} = 3{,}77.10^{-4}$

CHESTIUNI DE EXAMEN*

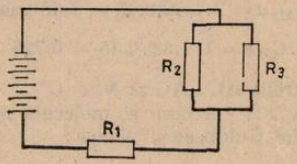
Concurs de admitere la Institutul de Petrol și Gaze, Ploiești, iulie 1977

Subiect teoretic :

Dilatația corpurilor solide : 1. dilatația volumică. 2. Forțe de dilatație. 3. Variația densității corpurilor solide cu temperatura.

C:1115 Un corp cu masa $m = 2.10^3$kg este tras în sus cu viteza constantă $v = 1{,}5.m.s^{-1}$ pe un plan înclinat ($\alpha = 30°$) cu ajutorul unui cablu de oțel cu secțiunea $S = 1$ cm², lung de 10m, paralel cu planul. Coeficientul de frecare este $\mu = 0{,}1$. Să se calculeze : 1) Forța de tracțiune necesară ridicării corpului pe plan. 2) Puterea consumată pentru deplasarea corpului cu viteza menționată. 3) Deformația (alungirea) elastică a cablului. 4) Cît trebuie să devină forța de tracțiune pentru ca corpul să coboare uniform pe planul înclinat ? Se dă : $E = 2.10^{11}$ N.m^{-2}, $g = 10$ m/s².

C:1116 Cinci elemente identice avînd fiecare tensiunea electromotoare $E_0 = 2$ V și rezistența interioară $r_0 = 0{,}2\ \Omega$ sînt grupate în serie într-un circuit care cuprinde un rezistor cu $R_1 = 5\ \Omega$ legat în serie cu o grupare de două rezistoare legate în paralel avînd $R_2 = 6\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$. Să se calculeze : 1) rezistența circuitului exterior ; 2) intensitatea curentului debitat



de baterie ; 3) căderea de tensiune U_1 pe rezistorul R_1 și tensiunea U la bornele bateriei, știind că intensitatea curentului prin circuit este 1,19 A. 4) cantitatea de căldură degajată de rezistorul R_2 în timp de 10 minute.

Fac. Foraj, utilaj, secția Inginerie

---

* Se primesc soluții pînă la 28 septembrie

Subiect teoretic 1

Transformări de stare a gazelor. Legea gazului ideal. Transformări simple în gaze.

C:1117 Un corp cu masa $m_1 = 2$ kg, căldura specifică $c_1 = 448$ J/kg.K și temperatura $t_1 = 90$ °C este introdus într-un calorimetru adiabatic avînd capacitatea calorică $C = 220$ J/K care conține o cantitate de apă $m_2 = 1$ kg cu căldura specifică $c_2 = 4185$ J/kg.K și temperatura $t_2 = 20$ °C precum și o cantitate $m_3 = 0{,}1$ kg gheață cu temperatura $t_3 = -5$°C și căldura specifică $c_3 = \frac{1}{2} c_2$. Să se determine: 1. cantitatea de căldură necesară pentru a topi gheața ($\lambda_t = 3{,}33 \cdot 10^5$ J/kg); 2. temperatura finală a amestecului din calorimetru. 3. Variația relativă $\frac{\Delta V}{V}$ a volumului corpului ($\alpha_m = 11 \cdot 10^{-6}$ K^{-1}).

C:1118 O lentilă biconvexă subțire avînd razele de curbură $R_1 = R_2 = 12$ cm și distanța focală în aer $f = 12$ cm formează pe un ecran o imagine reală și mai mare decît obiectul. Să se determine: 1. indicele de refracție al materialului din care este făcută lentila 2. distanța focală a lentilei cînd este introdusă într-un mediu transparent cu indicele de refracție $n_1 = 1{,}36$ 3. Distanța focală a unei lentile care trebuie alipită la prima pentru a se obține un sistem optic centrat avînd convergența $C = -2$ dioptrii.

Fac. Tehnologie, Secția Ingineri

Subiect teoretic:

Potențialul electric. Diferența de potențial. Unități de măsură.

C:1119 Asupra unui corp cu masa de 3 kg aflat pe un plan orizontal acționează paralel cu planul o forță de 30 N timp de 5 s. Mișcarea este cu frecare. Să se determine: 1. coeficientul de frecare dacă corpul se deplasează uniform accelerat și parcurge în prima secundă 2,5 m. 2. Energia cinetică a corpului după 5 s de la începutul mișcării. 3. După cît timp s-ar opri corpul dacă după 5 s de acțiune a forței aceasta încetează să mai acționeze ($g = 10$m/s^2).

C:1120 O baterie formată din 4 elemente legate în serie, avînd fiecare t.e.m. de 1,5 V și rezistența interioară de 0,1 Ω alimentează un circuit exterior format din două rezistențe $R_1 = 16$ Ω și $R_2 = 24$ Ω legate în paralel. Să se determine: 1)tensiunea la bornele bateriei; 2) intensitățile curenților din rezistoare; 3) energia electrică dezvoltată în timp de o oră în rezistorul R_1.

Fac. Foraj, utilaj, Secția Subingineri

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L:4808 Pe un plan înclinat este deplasat de-a lungul liniei de cea mai mare pantă, în sens ascendent, un corp în mișcare uniformă. Să se arate că în situația în care randamentul planului este $\eta = \cos^2\varphi$ ($\varphi = \operatorname{arctg} \mu$, în care μ este coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe plan), forța de tracțiune ce trebuie să acționeze asupra corpului spre a-l deplasa în sens ascendent pe plan, are valoarea maximă.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4809 Dintr-un punct oarecare a unei suprafețe orizontale este aruncat oblic un corp greu și de dimensiuni neglijabile cu viteza $\vec{v_0}$ spre a lovi un obiect aflat la distanța d pe orizontală față de punctul de aruncare al corpului. Obiectul și punctul de aruncare al corpului se află la aceeași cotă pe verticală față de suprafața orizontală. Neglijîndu-se rezistența aerului, să se determine relația dintre v_0, d și g (accelerația gravitației terestre), astfel încît obiectul să poată fi lovit pentru două valori distincte ale unghiului de înclinare față de orizontală sub care se poate arunca corpul. Să se arate că în acest caz cele două unghiuri sînt complementare.

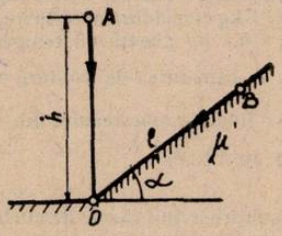
Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4810 Se dau „n" resoarte mecanice de constante elastice diferite care se montează odată în serie și odată în paralel. Cunoscînd că și într-un caz și în celălalt corpul care se atașează sistemelor formate este același, să se arate că între perioada de oscilație T_S a sistemului serie și perioada de oscilație T_p a sistemului paralel, există relația: $T_S \geqslant n\, T_p$. Se neglijează frecările de orice natură.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

* Se primesc soluții pînă la 28 septembrie

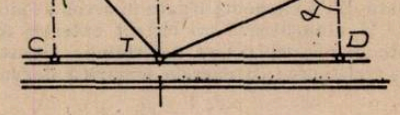
L:4811 Se dă un plan înclinat avînd unghiul de înclinare față de orizontală α și a cărui linie de cea mai mare pantă se intersectează cu verticala din A în punctul O (v. fig.). Două corpuri de dimensiuni mici sînt lansate simultan spre punctul O din punctele A și B fără viteze inițiale. Știind că $AO = h$, $BO = l$ și că valoarea coeficientului de frecare la alunecarea



corpului pe planul înclinat este μ, să se determine distanța minimă dintre cele două corpuri în mișcarea lor către punctul O. Ce condiție trebuie îndeplinită pentru a se realiza întîlnirea în O ? Se neglijează rezistența aerului.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

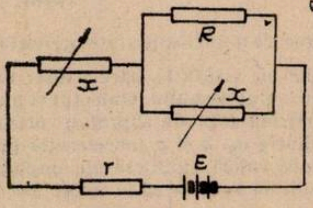
L:4812 Doi consumatori A și B trifazați de energie electrică de același factor de putere sînt situați la distanțe diferite AC și BD de o șosea rectilinie (v. fig.) Cei doi consumatori trebuie să alimenteze din același post de transformare T ce urmează să fie amplasat pe marginea șoselei. Cunoscînd că raportul puterilor electrice este k (P_A P_B=k și că secțiunile conductoarelor electrice a racordurilor TA și TB sînt de aceeași mărime, iar metalul conductor este



același, să se arate că suma pierderilor de putere pe cele două racorduri este minimă atunci cînd este îndeplinită condiția : $\sin \alpha = k^2 \sin \beta$. Se neglijează reactanța inductivă și capacitivă a conductoarelor luîndu-se în considerație numai rezistența electrică activă a lor.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4813 Se consideră un circuit electric ca cel din figura alăturată, în care rezistențele x sînt egale și variabile, iar r este rezistența electrică interioară a sursei de curent continuu de t.e.m E. Pentru ce valoare a lui x curentul care trece prin rezistența R are valoarea maxi-



mă ? Să se determine această valoare maximă a curentului care trece prin rezistența electrică R. *Aplicație numerică* : $E = 156$ V, $r = 4\Omega$, și $R = 16\Omega$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4814 Pe fața AB a unei prisme optice de secțiune triunghiulară ABC cade razant o rază de lumină monocromatică care iese prin fața AC, făcînd un unghi de emergență β. Cunoscînd unghiul prismei $A = \alpha$, se cere să se determine indicele de refracție al materialului prismei : *Aplicație numerică* : $\beta = 30°$, și $\alpha = 60°$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4815 Se dă o oglindă sferică concavă de rază R pe axul principal al căreia se află un obiect liniar. La ce distanță este amplasat obiectul față de vîrful oglinzii, dacă distanța între acest obiect și imaginea sa din oglindă este l ? Să se discute soluțiile găsite. *Aplicație numerică* : $R = 40$ cm și $l = 30$ cm.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4816 Un obiect liniar așezat în fața unei oglinzi sferice concave perpendicular pe axul ei principal, dă o imagine răsturnată de k ori mai mare ca obiectul. Distanța dintre obiect și imaginea sa este . Să se determine raza de curbură a oglinzii. *Aplicație numerică* : $k = 5$ și $l = 60$ cm.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4817 O rază de lumină paralelă cu axul principal al unei oglinzi concave întîlnește suprafața reflectantă a acesteia sub unghiul de incidență α. Care este eroarea relativă care se face considerînd distanța focală a oglinzii egală cu jumătatea razei de curbură? *Aplicație numerică* : $\alpha = 45°$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L:4818 222g dintr-o florură XF_3 reacționînd cu oxigenul, formează 189 g oxid X_2O_3. Să se calculeze masa atomică a elementului X.

Prof. *Gh.C. Cocoș*, Berzunți

L:4819 Raportul maselor moleculare a doi oxizi ai aceluiași nemetal (în stări de valență diferite) este 4/5, iar raportul maselor moleculare ale acizilor lor (obținuți prin combinarea cu cîte o moleculă de apă a fiecărei molecule de oxid) este 41/49. Care sînt oxizii?

Prof. *Gheorghiță Aspazia*, Suceava

L:4820 Să se calculeze cum variază viteza reacției chimice date de ecuația : $3A+2B \rightarrow C$, dacă concentrația substanței A se micșorează de două ori, iar cea a substanței B se mărește de patru ori.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

L:4821 În reacția de esterificare a acidului acetic cu alcool etilic, concentrațiile componenților la echilibru sînt

$$[CH_3-COOH] = 1/3 \text{ mol/l} \qquad [CH_3-COO-CH_2-CH_3] = 2/3 \text{ mol/l}$$

$$[CH_3-CH_2-OH] = 1/3 \text{ mol/l}; \quad [H_2O] = 2/3 \text{ mol/l și } K_{ech} = 4.$$

Echilibrul reacției poate fi deplasat spre dreapta, prin mărirea concentrației unuia dintre reactanți. Să se calculeze, cu cît crește concentrația esterului în amestecul de reacție, dacă se ia un mol de alcool în exces (Se neglijează creșterea volumului, la adăugarea excesului de alcool).

Fetes Levente, Odorhei

L:4822 Se consideră echilibrul de disociere :

$$H_2O \rightleftarrows HO^- + H^+$$

Cîți ioni de H^+ se găsesc într-un centimetru cub de apă distilată la 15°? Gradul de disociere α, al apei la această temperatură este $\alpha = 1{,}4 \cdot 10^{-9}$. Se mai dau $\rho_{H_2O} = 1 g/cm^3$ și $N = 6{,}023 \cdot 10^{23}$ ioni/ion-gram.

Stud. *Răzvan Cimpoia*, București

L:4823 Într-o incintă închisă cu pereții rezistenți, se găsește o substanță gazoasă (X), care prin încălzire se descompune ireversibil în produse gazoase, conform ecuației chimice :

$$X \rightarrow X_1 + 2X_2 + 3X_3 + \ldots + nX_n$$

Știind că substanța a fost încălzită de la 27°C la 627°C, gradul de disociere găsit fiind 0,6, să se determine pentru ce valoare a lui n, presiunea în incintă va crește cu 1820%.

Abs. *Ivana N. Tiberiu*, Pitești

L:4824 200 kg calcopirită în procesul de topire oxidativă pierd 66%. Știind că în acest proces, procentul de impurități se reduce la 1/4 (prin calcinare) să se determine: a) volumul de aer (20% O_2) necesar topirii, știind că se folosește un exces de 10% aer. b) concentrația procentuală a gazului rezultat din procesul de topire în amestecul de gaze ce părăsesc cuptorul și densitatea acestui amestec.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L:4825 Se electrolizează o soluție apoasă de $ZnSO_4$, $CdSO_4$, $CoSO_4$, $NiSO_4$ și $CuSO_4$. Dacă catodul crește în greutate cu 17,9476 grame și soluțiile inițiale au aceeași concentrație molară să se indice ordinea de depunere pe catod, să se calculeze cîți echivalenți gram din fiecare element se depun și să se calculeze cantitatea de electricitate consumată pentru electroliză.

Prof. *Ciocoiu Dumitru*, Tg. Jiu

L:4826 O cantitat de 14,4 g metal mai puțin activ decît hidrogenul reacționează la cald cu 60 g soluție de acid azotic cu concentrația 63% și se obține sarea metalului respectiv. Se cere: a) identificați metalul, folosind două metode de calcul total diferite; b) egalați ecuația chimică prin oxidare-reducere.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L:4827 Se dau 953,19 m^3 gaz metan de 94% puritate, care se valorifică — în părți egale — astfel: a) pentru obținerea negrului de fum; b) pentru obținerea acetilenei; c) pentru obținerea aldehidei formice; d) pentru ardere (calculat în condiții normale). Se cere: 1) să se scrie ecuațiile reacțiilor; 2) numărul de moli de Fe_2O_3 ce se pot reduce cu C de la (a) și volumul soluției 2 *m* NH_4OH ce se poate obține cu H_2 rezultat; 3) numărul de litri de C_6H_6 ($\rho = 0,99/cm^3$) ce se poate prepara din C_2H_2 de la (b) și cantitatea de soluție HNO_3 31,5% care transformă C_6H_6 în $C_6H_5NO_2$; 4) cantitatea de HCOOH (în moli) ce se poate obține din CH_2O de la (c) și numărul de atomigram Zn care reacționează cu HCOOH; 5) volumul de aer (cu 20% O_2 vol) necesar arderii de la (d) și compoziția % în volum a amestecului gazelor de ardere.

Prof. *Mărculețiu Virgil*, București

L:4828 În urma reacției dintre clorura de calciu și alcool etilic, rezultă un amestec de substanțe gazoase, avînd densitatea relativă față de hidrogen egală cu 13,66. Se cere: 1) să se calculeze compoziția procentuală a amestecului gazos; 2) volumul de alcool etilic de concentrație 96% și $\rho = 0,8\ g/cm^3$, necesar pentru a reacționa cu 2 moli de clorură de calciu chimic pură.

Prof. *I. Minteanschi*, Bîrlad

L:4829 La analiza a 14,6 g de peptidă s-au obținut 11,2 l CO_2, 4,48 l NH_3 și 3,6 g H_2O. Știind că peptida dată prezintă izomerie optică, se cere să se determine formula moleculară a peptidei, să se scrie reacția prin care se obține peptida și să se denumească aminoacizii folosiți.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU*

G:3204 Din două puncte A și B pleacă simultan unul spre altul două mobile. Cel din A pleacă din repaus cu accelerația constantă $a_1 = 0,2\ m/s^2$, iar cel din B cu viteza inițială v_0 și accelerația constantă $a_2 = 1\ m/s^2$, astfel că se oprește exact în A. Cunoscînd distanța $AB = 200$ m, să se afle: a) Cu ce viteză relativă trec unul pe lîngă altul cele două mobile; b) Ce interval de timp trece între sosirile celor două mobile în A și respectiv B?

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G:3205 O sanie încărcată fiind *împinsă* cu o forță F ce face un unghi $\alpha = 30°$ cu direcția de deplasare (orizontală) topește un strat de zăpadă gros de 0,375 mm, iar cînd este *trasă* cu aceeași forță și sub același unghi topește un strat de zăpadă de 0,292 mm, aflată la 0°C. Să se afle masa saniei. (Se cunosc: lățimea tălpicei $l = 1$ cm, $\rho_{gh} = 900\ kg/m^3$, $\lambda_t = 333$ kJ/kg, $\mu = 0,1$)

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

* Se primesc soluții pînă la 28 septembrie

G:3206 Pe fundul unui vas cilindric cu secțiunea $S = 100$ cm² în care se află apă pînă la înălțimea $h = 20$ cm, se practică un orificiu cu secțiunea $S_1 = 1$ cm². a) Ce înălțime va avea apa în vas după $t_1 = 5$ s de la practicarea orificiului? b) La momentul t_1 se practică simultan încă „n" orificii, astfel ca restul apei să se scurgă tot în 5 secunde. Cîte orificii n s-au practicat la momentul t_1? (Se ia $g = 10$ m/s²).

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G:3207 Să se determine cantitatea de căldură necesară pentru a ridica temperatura unei camere cu dimensiunile 4 m, 5 m, 2,8 m de la 16°C la 22°C dacă se pierde prin pereți 10% din căldură. Se dau : $c_{aer} = 1$ kJ/kg.grd și $\rho_{aer} = 1{,}28$ kg/m³.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

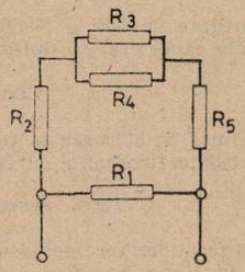
G:3208 Pentru pregătirea unei băi se amestecă apă caldă la 66°C cu apă rece la 10°C. Ce cantitate de apă de fiecare fel este necesară pentru a obține 500 l apă la temperatura de40°C.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

G:3209 Se dau n elemente galvanice cu aceeași t.e.m. dar cu rezistențe interioare în progresie geometrică ($r_1 = 1\Omega$) și n rezistoare cu rezistența în progresie aritmetică ($R_1 = 5\Omega$), cu aceeași rație ca și a rezistențelor interioare a elementelor. Dacă se leagă primele trei elemente în serie cu primele trei rezistoare în serie se obține un curent $I_1 = 14{,}1$ A, iar dacă se leagă în serie primele patru elemente cu primele patru rezistoare se obține un curent $I_2 = 11{,}2$A. Ce curent se va obține dacă legăm în serie primele trei elemente grupate în paralel cu primele trei rezistoare grupate în paralel?

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G:3210 În circuitul electric din figura alăturată se cunoaște : $R = \frac{8}{3}\Omega$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 1\Omega$, $R_3 = x$, $R_4 = 6\Omega$, $R_5 = 5\Omega$, $I = 3$A, $r = 2\Omega$. Se cere să se afle R_3, E, P și



costul energiei consumate de rezistori într-o lună (30 zile) știind că, curentul electric trece prin circuit timp de 8 ore pe zi și 1 kWh costă 0,50 lei.

Elevă *Truică Adriana*, Cîmpina

G:3211 Două lentile convergente avînd axul optic comun sînt așezate una față de alta la distanța $d = 60$ cm. Sistemul dă pentru un obiect aflat la stînga primei lentile o imagine reală, dreaptă, egală cu obiectul. Cunoscînd distanța între obiect și imagine $D = 2{,}4$ m, distanța focală $f_2 = 30$ cm, să se afle distanța focală f_1 a primei lentile.

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G:3212 Într-un satelit artificial al Pămîntului, aparatele indică o accelerație de aproximativ 10^{-5} g ($g = 9{,}91$ m.s^{-2}). Cărei cauze îi este datorată această valoare : 1) Scăderii lui g cu înălțimea ; 2) Nesfericității Pămîntului ; 3) Frecării cu straturile superioare ale atmosferei ; 4) Cîmpului gravitațional propriu al satelitului?

Indicați și justificați răspunsul corect. Care sînt direcția și sensul acestei accelerații?

Prof. *Rodica Bârsan*, București

G:3213 Cîțiva elevi discută despre accidentul a două avioane care, ciocnindu-se în timpul zborului la mare altitudine se avariază, fiecare rămînînd cu o spărtură, unul în camera de pilotaj, altul lateral. Sînt expuse următoarele informații : piloții primului avion simt o puternică

forță de apăsare spre interiorul avionului; pasagerii din dreptul spărturii laterale, în al doilea avion, simt o puternică forță de apăsare spre exterior. Sînt aceste informații contradictorii sau nu? Explicați răspunsul.

Prof. *Rodica Bârsan*, București

G:3214 Într-o soluție de clorură de bariu se află $12{,}046 \cdot 10^{-21}$ ioni de clor. Ce cantitate de acid sulfuric și cîți ioni sulfat vor fi necesari pentru precipitarea completă?

Prof. *Cojocaru Lia*, București

G:3215 Un atom are numărul de ordine de forma $Z = ab$, iar numărul de masă de forma $A = cd$. Dacă numărul neutronilor este 30, suma numerelor a și c este de 8 ori mai mică decît A, iar suma numerelor a și b este de 7 ori mai mică decît A să se determine: a) elementul și așezarea lui în sistemul periodic; b) caracterul electrochimic și ionii pe care-i formează; c) formulele oxizilor și compoziția lor procentuală.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

G:3216 Scrieți toți ionii care au structura izoelectrică cu atomul de He; exprimați stabilitatea acestor ioni prin comportarea lor în soluții și în stare cristalină.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

G:3217 Facem să reacționeze în condiții obișnuite două elemente cu produsul numerelor atomice egal cu 36. Scrieți ecuația reacției, precizați tipul și calculați masa moleculară a substanței rezultate.

Prof. *Anișoara Păun*, București

G:3218 Ce cantitate de SO_3 trebuie dizolvată în 500 g apă pentru a obține o soluție de acid sulfuric de concentrație 94,72%.

Elev *Vancea Alex.* Cluj-Napoca

G:3219 Se introduce o cantitate de 200 g NaOH 40% într-un litru de HCl 10 *n*. Să se afle: a) Care substanță este în exces și în ce cantitate; b) Concentrația procentuală a substanței rezultate din reacție.

Elevă *Truică Adriana*, Cîmpina

G:3220 Să se calculeze volumul de hidrogen la temperatura de 27°C și presiunea de 780 mm Hg, rezultat prin tratarea acidului fluorhidric cu 20 g calciu ce conține 50% impurități.

Eevă *Ionescu Maria Cornelia*, Găiești

G:3221 Să se scrie ecuațiile reacțiilor corespunzătoare proceselor chimice de mai jos: 1) $KClO_3 + a = b + Cl_2 + c$; 2) $Cl_2 + d = a$; 3) $a + e = i + d$; 4) $d + f = Cu + c$. Se cere: a) Să se menționeze care din aceste reacții își găsesc aplicații în industrie și în laborator; b) Cu ce randament a avut loc ultima reacție dacă din 160 g substanță f au rezultat 115,2 g Cu.

Prof. *Perț Marian*, Craiova

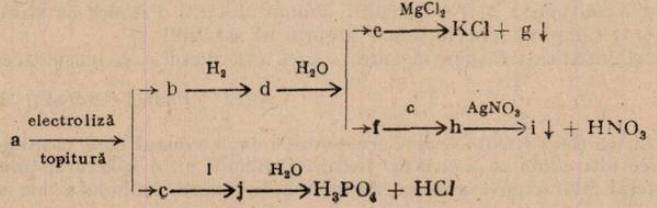
G:3222 Să se calculeze cantitatea de blendă cu 75% ZnS necesară obținerii a 224 m^3 SO_2.

Elev *Jurj Ronel*, Arad

G:3223 Știind că la tratarea cu HCl a unui aliaj Al-Mg-Zn fiecare metal a consumat aceiași cantitate de acid, se cere compoziția procentuală a aliajului.

Elev *Markovits Andrei*, Timișoara

G:3224 Se dă schema:



Se cere: 1) să se identifice substanțele și să se scrie ecuațiile chimice: 2) precizați și comentați tipul de legătură chimică formată de substanța elementară b; 3) exemplificați proprietatea elementului c de a scoate din combinații elementele mai puțin active decît el. 4) volumul de substanță c, măsurat la 2 atm și 0°C, care se poate obține din 372,5 kg minereu de substanță a cu puritatea 80%, dacă randamentul de culegere a substanței c este de 95%.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

G:3225 Se dau reacțiile:

1) $a \xrightarrow{C^\circ} b + e$; 2) $d + c + e \rightarrow f$; 3) $f + g \rightarrow h + i$; 4) $2\,h \rightarrow A + e + c$; 5) $b + e \rightarrow k$; 6) $k + i \rightarrow m + d + e$; 7) $m + A \rightarrow a + g$; 8) $k + A \rightarrow a + n$; 9) $k + c \rightarrow a + e$; 10) $n + c \rightarrow h$. Știind că a este sarea metalului a cărui ion bivalent are 18 electroni, iar g sarea unui alt metal al cărui ion monovalent are 10 electroni în învelișul electronic, se cere: a) să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice, înlocuind literele cu substanțele crespunzătoare; b) să se calculeze numărul moleculelor de apă cu care cristalizează A dacă prin calcinarea unei probe de 2,86 g sare cristalizată mai rămîn 1,06 grame reziduu; c) ce importanță practică au reacțiile 1, 5, 7, 8, 9 și 10. d) să se indice tipurile legăturilor chimice existente în substanțele: b, c, d, e, g, i, m, n și k și să se scrie ecuațiile electronice de formare a acestor substanțe; e) să se explice modul de comportare a soluției substanței A față de indicatori.

Prof. *Badiu Victor*, Hușl

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

In lunile ianuarie — februarie am primit soluții bune la chimie de la:

ADJUD: Lic. Ind, an, I: Coman Cristina (10)
BAIA MARE: Lic. Gh. Șincai, an III: Ionescu Adriana (11)
BISTRA (ALBA): Sc. gen. an I: Tomuța Maria (11)
BISTRIȚA: Lic. A. Muresianu an I: Ionașcû Maria (13)
BÎRLAD: Șc. gen. 9, cl. VIII: Bolea Dan (10) Golan Mioara (10) Obreja Mona (10) Stambert Sorin (10), Tătaru Liviu (11); Lic. Ped. an I: Micluș Viorel (11) Parfeni Ovidiu (12)
BOTOȘANI: Lic. A.T. Laurian: an I: Avasilichioaiei Corneliu (11), Barbacariu Eti (10), Bejinaru Constantin (11), Boariu Ciprian (10), Cașcaval Dan (15), Mintianschi Valentin (10) Mițu Florin (10), Nechita Valentin (10), Plantos Sandrino (11), Sandu Manuela (15), Vieriu Constantin (10)
BRĂILA: Sc. gen. 10 cl. VIII: Alecu Rodica (10), Arnăutu Mircea (10), Bondarencu Carmen (11), Drăgușin Angela (11) Gheorghe Anca (10)
BRASTAVĂȚU (OLT): Șc. gen. cl. VIII: Pomană Veta (11)
BREAZA: Lic. Militar an IV: Grama Gabriel (11)
BUCUREȘTI: Lic. Matei Basarab, an IV: Petrescu Mihai (17), Lic. Gh. Lazăr an I: Pantelimon Daniela (10), Lic. N. Bălcescu, an I: Rațiu Mihaela (16); Lic. 6, an IV: Tomas Ștefan (11); Lic. nr. 1, an III: Bîrzan Liviu (28); Lic. Ind. 5, an I: Turlac Mihaela (10), Lic, D. Petrescul an IV: Dumitrescu Andrei (15)l Șc. gen. 88, cl. VIII: Tănase George (11)
BUZĂU: Șc, gen. 11 cl. VIII: Bichir Carmen (12), Cărilă Anca (11), Dițescu Cornelia (11) Duțoiu Mariana (11), Popescu Roxana (11)l Lic. B. P, Hașdeu an. I: Colțoiu Mihai (13)l Mușat Laurențiu (10); Lic, Artă, cl. VIII: Bosamac Daria (12), Papenzeri Diana (10) Vișteanu Adrian (11); Lic. Ind. 5 ăn I: Stoian Mariana (12)
CAMĂR: Sc. gen. cl. VIII Balla Gyorgyi (11), Debrenti Magda (10), Haidu Angela (10) Nagy Elza (11), Szoboszlai Attila (11), Toth Izabella (12)
CARACAL: Șc. gen. 2, cl. VIII: Bagdasar Carmen (19), Gîrjoi Sorin (11), Sarică Roxana (10)
CHISINDIA (ARAD): Șc. gen. cl. VIII: Tîrsală Simion (10)
CÎMPINA: Șc. gen. 5 cl. VIII: Dumitran Adrian (12), Dumitrescu Mihaela (10); Șc. gen. 7, cl. VIII: Bacea Marina (10), Boșilcă Daniel (10), Clinci Mihaela (12), Georgescu Adrian (11), Petre Roxana (11), Sorin Mihail (12), Stroe Constantin (11), Truică Adriana (11), Ungureanu Aurora (12)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : Lic. Militar, an I : Asandrei Mircea (11) Apachiței Corneliu (13), Aprodu Cornel (13), Berheci Cătălin (13), Birzu Viorel (12), Borceanu Dumitru (13), Botez Mihai (10), Bujor Vasile (11), Buloacă Valentin (10), Calu Petrică (11), Cimpanu Tudor (14), Cojocaru Dinu (12), Cosor Gheorghiță (12), Costin Laurențiu (12), Cuzub Romieă (11), David Gheorghe (11), Dumitriu Grigore (11), Ferenț Viorel (10), Frăținean Ion (12) Ghineț Iulian (16), Gigiz Georgică (13), Harabagiu Serioja (16), Hrincescu Toader (13) Hriței Cornel (12), Iamandi Valentin (14), Isac Costel, (12), Isac Gheorghe (12), Lelcu Gheorghe (12), Lesenciuc Luca Paul (12), Matei Romeo (14), Mihai Marcel (13) Mihăilă Gigel (14), Mititelu Lilian (14), Moșneguțu Dănuț (13), Mocanu Adrian (17), Munteanu Dumitru (13), Munteanu Iulian (13), Nistor Nicușor (14), Nour Eug. (10), Palmariu Dănuț (15), Panțiru Romeo (16), Pelin Eugen (12), Popa Cristian (13), Radu Virgilil (13), Roșu Georgel (14), Rusu Emil (11), Sferghiu Fănică (11), Stănică Olivian (14) Stoica Constantin (15), Teaciuc Sorin (12), Tudose Nelu (11), Turculeț Mircea (13), Ungureanu Constantin (12)

CÎMPULUNG MUSCEL : Lic. Băjenaru Viorel (10)

CLUJ NAPOCA : Lic. St. Naturii cl. VIII : Ciurchea Marius (10), an II : Ilie Dana (10), Nicula Stanca 10) ; Lic. G. Coșbuc, cl. VIII Vancea Alexandru (11) ; Lic. Informatică an I : Florea Diana (11), Santa Maria-Magdalena (10)

CONSTANȚA : Lic. M. Eminescu, an I : Muller Iris (10), Sc. gen. 32, cl. VIII : Crăciunaș Silivia (10), Lic. St. Naturii an. I : Grigore Dana (15), Ivana Ioana (13)

CRAIOVA : Șc. gen. 21 cl. VIII : Bădiță Gabriela (11), Băică Anca (10), Belciug Rodica (13), Bolintiș Mihai (16), Bularda Doru (11), Burtea Florin (11) Căprariu Marlena, (11), Ceauru Grațieala (12), Ciochina Ludmila (12), Cioponea Ovidiu (13), Dănoiu Mircea (12), Dinu Lucian (11) Dumitrescu Daniela (11), Filip Romeo (13) Firu Georgeta (10, 11), Gelc Iulia (10), Genoiu Irina (10), Marin Paula (10), Pahonie Cristina (12), Pîrgă Horia (10), Popa Doru (15), Popa Olga (10), Popescu Mihai (12), Puiu, Octavian (12), Văduva Cristian (13, 14), Vasilache Vladimir (10) ; Șc. gen. 15 cl. VIII : Nicola Marian (10), Șc. gen. 5 cl. VIII : Privantu Ioana (10) ; Șc. gen. 17, cl. VIII : Cristescu Mariana (11) ; Lic. Fr. Buzești, an I : Purcaru Carmen (10). Lic. N. Bălcescu an I : Butoescu Gabriel (10) Saru Alice (11) Șc. gen. 12 cl. VIII : Stroe Rodica (12), Șc. gen. 30 cl. VIII Meșină Cristian (13, 21).

CUGIR : Lic. Ind. 1 an I : Tiruță Rodica (14)

DROBETA TR. SEVERIN : Lic. Traian, an I : Breză Dumitru (11) Murtescu Laurențiu (11)

DOROHOI : Șc. gen. 5 cl. VIII : Prahoveanu Dan (30)

FOCȘANI : Lic. Unirea an I : Boboc Cristinel (10), Burlacu Carmen (10), Cotîrlan Daniela (10), Duschim Valeriu (10), Gropper Cezarina (10), Ioan Cezar (10), Neagu Ștefania (10), Oloeriu Ioana (10), Prescornitoiu Cristian (10), Rădvan Iulia (10), Tutunea Claudia (10), Zaharia Dan (10), Lic. Al. I. Cuza anI : Chiriță George (11), Enache Liana (11), Leu Mihaela (14, 11), Rosner Caroleta (10), Savin Iuliana (10), Șc. gen. 10 cl. VIII : Milea Gabriel (10), Niță Daniela (10), Urzică Dănuț (10). Lic. Sanitar an I : Bizadea Grigore (10), Constantin Stelică (10), Iuga Ștefan (10), Măimăscu Ion (10), Trifescu Victor (11)

GALAȚI : Lic. V. Alecsandri, an I : Popescu Gabriel (11

GĂIEȘTI : Șc. gen. 6, cl. VIII : Andrei Gabriela (11), Ilie Elena (11), Sîrbu Daniela (10), Zaharia Daniela (11)

GIURGIU : Lic. I. Maiorescu an I : Ionete Denisa (14)

HUNEDOARA : Șc. gen. 7 cl. VIII : Drăghici Ion (12), Oarga Sebastian (11) Solontoi Otto (10), Szombati Lorant (10), Truța Lucian (12) ; Șc. gen. 10 cl. VIII : Lupitu Mariana (11) ; Lic. Sanitar cl. VIII : Bildea Sorin (10)

HUȘI : Șc. gen. 2 cl. VIII : Giugaru Mirela (11), Harangea Serinela (10)

IAȘI : Lic. C. Negruzzi, an I : Mihailov Iustin (13), Vistu Daniela (11). Lic. E. Racoviță an I : Galan Cristina (12), Ungurenașu Carmen (12) ; Lic. Inf. Chimie, an I : Chihaia Nicolae (16)

LITENI : (SUCEAVA) : Lic. an. IV : Popa Dumitru (11)

MĂRĂȘEȘTI : Lic. Ind. chim. an I : Cionnei Doinița (14)

OCNA MUREȘ : Lic. Ind. chim. an III : Frențiu Tiberiu (12)

OR. GHEORGHE GHEORGHIU DEJ : Lic. Ind. 1 an I : Nistor Florin (12)

PIATRA NEAMȚ : Șc. gen. 10 cl. VIII ; Bălău Doina (12), Niță Camelia (10) ; Șc. gen. 13 cl. VIII : Ojică Călin (12), Potoceanu Vili (13)

PITEȘTI : Lic. Z. Golescu an I : Simionescu Teodor (10), Stana Aurora (13) ; Șc. gen. 10 cl. VIII : Florea Gabriela (10).

PLOIEȘTI : Șc. gen. 21 cl. VIII : Andrei Cristina (11), Iliescu Adriana (11), Popescu Marian (11), Popescu Mădălina (10), Porlogea Constantin (11), Șc. gen. 5 l. VIII : Popescu Narcis (11). Șc. gen. 32 cl. VIII : Banu Catrinel (13). Lic. I.L. Caragiale cl. VIII : Dăscălescu Sorin (11), an I : Nițescu Silvana (11), Țonea Oana (10), an II : Matei Anca (10), Lic. Mihai Viteazul an I : Chițu Liliana (10) ; Lic. Ind. chim. an I : Constantin Anca (12) Cristache Luminița (11), Stănescu Maria (17), Vasile Andy Daniela (17), an IV : Constantin Anca (12), Dărghici Rădița (15), Tudose Maria (16)

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

PUCIOASA : Lic. Ind. an III : Tîrgheș Maia (12)

REȘIȚA L. Mat. Fiz. an I : Boață Geta (10), Bușui Rodica (11), Protta Manuela (11, 10), an II : Biciușcă Elena (10), Stan Manuela (11)

RM. VÎLCEA : L. V. Roșiță an I : Enculescu Diana (11)

SATU MARE : Lic. ind. 6, an I : Leiti Ștefan (13), Sfara Simona (11), an IV : Pintea Valer (11) ; Lic. M. Eminescu an I : Major Gabriela (10), Lic. Ind. 5 an I : Trepszker Zsofia (10, 11) Lic. 3 an II : Szirackli Ștefn (11), Vekonyi Carol (11)

SĂVÎRȘIN (ARAD) : Șc. gen. cl. VIII : Popa Eugenia (11)

SLATINA : Lic. Ped. an I : Gavrilă Marinela (17). Șc. gen. 7 cl. VIII : Enache Patricia (10).

SIGHETUL MARMAȚIEI : Lic. D. Vodă an I : Chioranu Marcel (10, 11)

SUCEAVA : Lic. Ștefan cel Mare, an I : Lesenciuc Carmen, (11, 15)

TIMIȘOARA : Lic. Ind. Azur an I : Alexe Lenuța (10), Cebuc Mariana (10), Bălan Odette (11), Lic. 1 an I : Degl Ingebord (10)

TÎRGOVIȘTE : Lic. E. Văcărescu, an I : Iacobeț Iulian (12), Lic. Ind. 1 and I : Sandoz Saszlo (12), Voaides Petrescu Vasile (13), Vodă Ioan (10), Lic. Ind. chim. an IV : Cioba Vasile (11)

TULCEA : Lic. Ind. 1 an II : Tîrpea Consuela (13)

TURDA : Șc. gen. 6 cl. VIII : Matieș Camelia (10)

TR. MĂGURELE : Șc. gen. 1 cl. VII : Bobîcă Adrian (15), cl. VIII : Ciobanu Daniela (11), Caica Dana (11), Dulgheu Irina (11), Ghigeanu Liviu (10) Hârșu Carmen (10), Lungu Marinela (10), Popa Doina (15), Popescu Mirela (13) ,Teodorescu Marcel (16).

VALEA MARE : Șc. gen. 1 cl. VIII : Deaconu Victoria (10), Șerbănică Dumitru (10)

ZALĂU : Lic. Mat. Fiz. an I : Bălăneanu Lucia (10), Gorgan Gabriela (11)

PREMIAȚII LA CONCURSURILE DE FIZICĂ ȘI CHIMIE ETAPA PE ȚARĂ, 7—13 APRILIE 1978

Concursul de fizică:

1. *Friedman Mihael* cl. IX. L. mat. fiz. București ; 19 pct., pr. I
2. *Zukerberger Sorin* cl. IX. L. mat. fiz. Huredoara ; 18,30 pct., pr. II
3. *Dumitrescu Sorin* cl. IX. L. M. Viteazul Ploiești ; 17,85 pct., pr. U.T.C.
4. *Comsa Bogdan* cl. IX. L. N. Bălcescu Rm. Vîlcea ; 17,83 pct., pr. U.T.C.
5. *Simu Călin* cl. IX. L. I. Slavici Arad ; 17,08 pct., pr. III
6. *Groza Felician* cl. IX. L. Gh. Șincai Baia Mare ; 16,85 pct., pr. U.T.C. — IMT
7. *Girjoabă Adrian* cl. IX. L. mat. fiz. Ibiu ; 16,50 pct., pr. U. . . — IMT
8. *Bucurol Lavinia* cl. IX. L. Ind. nr. 2 Mangalia ; 16 pct., pr. U.T.C.
9. *Leca Cristian* cl. IX. L. Ind. nr. 2 Constanța ; 16 pct., pr. U.T.C.
10. *Ghițescu Călin* cl. X. L. mat. fiz. nr. 1 Baia Mare ; 19 pct., pr. U.T.C.
11. *Tănasie Gabriel* cl. X. L. Frații Buzești Craiova ; 17 pct., pr. III
12. *Mirț Eugen* cl. X. L. G. Bacovia Bacău ; 16,62 pct. pr. U.T.C. — IAM
13. *Văcaru Sorin* cl. X. L. fil. ist. Timișoara ; 19 pct., pr. I
14. *Lungu George* cl. X. L. fil. ist. Timișoara ; 18,75 pct., pr. II
15. *Koszlin Ioan* cl. X. L. șt. nat. Cluj-Napoca ; 18,25 pct., pr. U.T.C.
16. *Nițu Marian* cl. X. L. fil. ist. Timișoara ; 17,87 pct., pr. III
17. *Andreica Lucia* cl. X. L. fil. ist. Timișoara ; 16,75 pct., pr. U.T.C. — Timiș
18. *Lambrache Emil* cl. XI. L. N. Bălcescu București ; 19 pct. pr. I
19. *Virjan Florin* cl. XI. L. C. D. Loga Timișoara ; 17 pct., pr. III
20. *Dincă Mihai* cl. XI. L. I. L. Caragiale București ; 16,25 pct., pr. U.T.
21. *Iașcișin Nicolaus* cl. XI, L. C. D. Loga Timișoara ; 16,25 pct., pr. U.T.C.
22. *Cîrstea Nicolae* cl. XI. L. mat. fiz., nr. 4 București ; 19,50 pct. pr. I
23. *Frizie Veronica* cl. XI. L. mat. fiz., nr. 1 Cluj-Napoca ; 16,37 pct., pr. U.T.C.
24. *Toma Tudor* cl. XII, L. N. Bălcescu București ; 19 pct., pr. I
25. *Scneider Ion* cl. XII. L. C. D. Loga Timișoara ; 18,12 pct., pr. II
26. *Cismas Paul* cl. XII. L. N. Bălcescu București ; 18 pct., pr. U.T.C.
27. *Markensteiner Alfred* cl. XII. L. mat. fiz. nr. 1 Baia Mare ; 18 pct., pr. U.T.C.
28. *Galfy Mozes* cl. XII. L. mat. fiz. Cluj-Napoca ; 17,87 pct., pr. III
29. *Strătică Nicolae* cl. XII. L. M. Viteazul Bucrești ; 17,75 pct., pr. U.T.C. — ELBA
30. *Popa Dumitru* cl. XII. L. N. Bălcescu Craiova ; 17,62 pct., pr. U.T.C. — Electro — Timiș
31. *Hauberger Francisc* cl. XII. L. Ind. nr. 10 Arad ; 19 pct., pr. I
32. *Diaconescu Cornelia* cl. XII. L. mat. fiz. nr. 1 Pitești ; 18,75 pct., pr. III
33. *Ninulescu Valerică* cl. XII. L. ind. nr. 2 Constanța ; 18,50 pct., pr. III

34. *Mitrescu Cristian* cl. XII. L. Ind nr. 1 Ploiești ; 16 pct., pr. U.T.C.
35. *Bebu Ion* cl. XII. L. Ind. nr. 2 Craiova ; 16 pct., pr. U.T.C.
36. *Dumitru Alexandru* cl. XIII. L. mat. fiz. nr. 4 București ; 19 pct. pr. I
37. *Predan Virgil* cl. XIII. L. mat. fiz. nr. 4 București ; 18,38 pct. pr. U.T.C.
38. *Popa Silviu* cl. XIII. L. mat. fiz. nr. 4 București ; 16,63 pct., pr. III

Concursul de chimie:

1. *Florea Mircea* cl. IX. L. Ind. nr. 1 Tg. Mureș ; 19,62 pct., pr. I
2. *Filoti Liviu* cl. IX. L. Ind. Chim. Ploiești ; 19,55 pct., pr. II
3. *Eugen Sorin* cl. IX. L. Ind. Chim. Ploiești ; 19,50 pct., pr. III
4. *Dumitrescu Luana* cl. IX. L. Ind. Chim. Ploiești ; 19,12 pct., pr. U.T.C.
5. *Iusstin Maria* cl. IX. L. Ind. Azur Timișoara ; 18,50 pct., pr. U.T.C.
6. *Dumitru Aurelian* cl. IX. L. Ind. Chim. București ; 12,50 pct., pr. U.T.C. — pt. cea mai bună teorie
7. *Barbu Luminița* cl. X. L. Ind. Chim. Pitești ; 19,25 pct., pr. I
8. *Santa Corina* cl. X. L. Ind. nr. 6 Satu Mare ; 18,82 pct., pr. II
9. *Bercaru Otilia* cl. X. Al. I. Cuza Focșani ; 18,60 pct., pr. III
10. *Doda Rodica* cl. X. L. I. L. Caragiale Ploiești ; 18,50 pct., pr. U.T.C.
11. *Bulnariu Octavian* cl. X. L. Ind. nr. 1 Tg. Mureș ; 18,37 pct. pr. U.T.C. — Prahova
12. *Markovits Andras* cl. X. L. Azur Timișoara ; 18,30 pct., pr. U.T.C.
13. *Predoi Mariana* cl. X. L. mat. fiz. Roșiori Vede ; 19,72 pct., pr. I
14. *Sorohan Alina* cl. X. L. M. Eminescu Iași ; 17,75 pct., pr. III
15. *Denes Laszlo* cl. X. L. Ind. Nr. 5 Satu Mare ; 16,20 pct., pr. U.T.C.
16. *Petrescu-Carmen* cl. X. L. fil. ist. Timișoara ; 16,12 pct., pr. U.T.C. — Prahova
17. *Oprea Maria* cl. X. L. Chim. biol. Buzău ; 16,70 pct., pr. U.T.C.
18. *Birzan Liviu* cl. XI. L. șt. nat. București ; 18 pct., pr. II
19. *Nicolaescu Artur* cl. XI. L. I. Văcărescu Tîrgoviște ; 17 pct., pr. III
20. *Kiss Judith* cl. XI. L. fil. ist. Satu Mare ; 16,30 pct., pr. U.T.C
21. *Raez Csaba* cl. XI. L. mat. fiz. Cluj-Napoca ; 16,30 pct., pr. U.T.C.
22. *Purcelean Adriana* cl. XI. L. A. Mureșan Bistrița ; 16 pct., pr. U.T.C. — Prahova
23. *Gavrilă Lucian* cl. XI. L. Ind. Chim. Făgăraș ; 19 pct., pr. I
24. *Bottesch Olga* cl. XI. L. Ind. nr. 1 Tg. Mureș ; 18,62 pct. pr. II
25. *Jurchis Nicolae* cl. XI. L. Ind. nr. 6 Satu Mare ; 18,57 pct., pr. III
26. *Simon Laszlo* cl. XI. L. Ind. Chim. Tg. Mureș ; 18,17 pct. pr. U.T.C.
27. *Anton Marin* cl. XI. L. Ind. Chim. nr. 5 București ; 17,75 pct., pr. U.T.C.
28. *Vasile Daniela* cl. XI. L. nr. 4 Ploiești ; 17,62 pct., pr. U.T.C.
29. *Cienie Ion* cl. XII. L. Sinteza Oradea /19 pct., pr. I
30. *Alexandrescu Iulia* cl. XII. L. Ind. Chim. București ; 18,70 pct., pr. II
31. *Popa Gheorghe* cl. XII. L. ind. chim. Ploiești ; 18,50 pct., pr. III
32. *Cantemir Gheorghe* cl. XII. L. Ind. nr. 1 Brăila ; 17,50 pct., pr. U.T.C.
33. *Manolache Aurica* cl. XII. L. Ind. Chim. București ; 16,10 pct., pr. U.T.C. — Prahova
34. *Curtescu Mihai* cl. XII. L. I. L. Caragiale București ; 20 pct., pr. I
35. *Medeleanu Mihai* cl. XII. L. C. D. Loga Timișoara ; 18,50 pct., pr. II
36. *Irimia Cornelia* cl. XII. L. D. Golescu C. Lung Argeș ; 17,50 pct., pr. III
37. *Turbatu Mihaela* cl. XII. L. M. Kogălniceanu Vaslui ; 16,75 pct., pr. U.T.C.
38. *Petrescu Mihai* cl. XII. L. M. Basarab București ; 16,25 ; pct., pr. U.T.C.
40. *Bătrînescu Gheorghe* cl. XIII. L. Ind. Chim. Ploiești ; 19,75 pct., pr. I
41. *Sima Georgeta* cl. XIII. L. Pedag Slatina ; 16,02 pct., pr. U.T.C.
42. *Panaite Adrian* cl. XIII. L. Ind. Chim. Ploiești ; 20 pct., pr. I + pr. U.T.C.
43. *Bobeică Maria* cl. XIII. L. Ind. Chim. Ploiești ; 17,85 pct., pr. III
44. *Măgirescu Claudia* cl. XIII. L. Ind. Chim. Ploiești ; 17,28 pct., pr. U.T.C.
45. *Soare Maria* cl. XIII. L. Ind. Chim. Ploiești ; 17,25 pct., pr. U.T.C.
46. *Ene Daniel* cl. XIII L. Ind. Chim. Ploiești ; 17,25 pct., pr. U.T.C. — Prahova

I. P. Informația c. 275

Index 43460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV IULIE 1978

7

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE
VOLUMUL XV nr. 7 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Ceasuri atomice şi moleculare etalon de stud. *Pascal Virgil*, Bucureşti 145
2. Fibre chimice de prof. *Ioan Burghelea*, Moscu 147
3. La 8 minute de Pământ de prof. *Zan Ioan*, Tulcea 151
4. Reacţia de oxidare în chimia organică de prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu 153
5. Pentru cercuri de fizică: O experienţă ce evidenţiază transformarea căldurii în lucru mecanic de prof. *Iorga Simăn Ion*, Piteşti 158
6. Probleme rezolvate (L: 4752, Probleme privind concentraţia ionilor, constanta de ionizare şi determinarea pH-ului şi pOH-ului) 159
7. Chestiuni de examen (C: 1121–1127) 162
8. Probleme propuse pentru liceu (L: 4830–4850) 163
9. Probleme propuse pentru gimnaziu (G: 3226–3245) 166
10. Rubrica rezolvatorilor de probleme

ANUL XV | 7 | IULIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA ASTRA
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 7 iulie 1978

CEASURI ATOMICE ŞI MOLECULARE ETALON

Stud. *PASCAL VIRGIL*, Bucureşti

Este bine cunoscut faptul că încă din antichitate filozofii greci, Democrit, Epicur, Leucip au ajuns la concluzia că materia este formată din particule ce nu mai pot fi divizate, denumite atomi (moleculele de astăzi). În ultimele două secole au fost aduse dovezi valoroase ce atestă pe deplin structura atomistă a materiei. În prezent atomul poate fi definit ca fiind cea mai mică particulă a unui element, ce păstrează toate caracteristicile elementului respectiv. Atomul oricărui element este alcătuit din două părţi distincte : nucleu şi înveliş electronic. Nucleul atomic, deşi reprezintă cca. a 10.000-a parte din diametrul atomului, conţine aproape toată masa lui. În jurul nucleului se mişcă electronii, pe anumite orbite închise caracterizate prin nivele de energie bine determinate. În nucleu este concentrată sarcina electrică pozitivă a atomului care este egală cu sarcina electrică negativă a învelişului electronic, astfel încît atomul în ansamblul său este neutru din punct de vedere electric.

Nucleul atomic este alcătuit dintr-un foarte complex ansamblu de particule elementare a căror structuri încă n-au fost bine elucidate. Putem afirma cu certitudine despre mişcarea electronilor în jurul nucleului, că este apropape pe deplin cunoscută şi este descrisă de mecanica cuantică. Atomul poate exista liber sau în combinaţie cu alţi atomi identici sau diferiţi formînd molecula, numărul combinaţiilor posibile fiind enorm. Sînt molecule formate dintr-un singur atom, dar sînt şi molecule formate dintr-un milion de atomi, cum este molecula din substanţa hemocianină existentă în sîngele unor melci. Cînd un electron trece de pe un nivel de energie inferior pe unul superior se spune că atomul a trecut în starea excitată, stare în care nu se poate găsi decît un timp de 10^{-8} s, după care electronul revine pe nivelul iniţial de energie. Această revenire este acompaniată de emisia unui foton a cărui energie este egală cu energia primită la excitarea atomului. Spunem că atomul a trecut pe nivelul inferior de energie care este nivelul de energie minimă şi se numeşte *nivel fundamental*. Atomul a cărui energie internă corespunde nivelului energetic cel mai coborît se află în *stare fundamentală*. Notăm cele două nivele de energie astfel :

E_i — energie iniţială ; E_f — energie finală

Tranziţia are loc cu absorbţie de energie în primul caz şi cu emisie de unde electromagnetice de frecvenţă ν, în cel de al doilea caz, al căror foton are energia $h\nu$. În ambele cazuri se respectă relaţia lui Bohr : $h\nu = E_f - E_i$.

În care : h este constanta lui Planck şi are valoarea $6{,}6256 \cdot 10^{-34}$ J·s.

ν — frecvenţa radiaţiilor electromagnetice emise $\left(\nu = \frac{c}{\lambda}\right)$

În momentul în care suferă tranziţia atomul sau molecula se comportă ca un oscilator. Radiaţiile electromagnetice emise de atomi sau molecule prezintă unele calităţi deosebit de importante ca frecvenţă, stabilitate şi reproductibilitate perfectă ce nu depind de factori externi şi de aceea aceste calităţi sînt utilizate în scopul măsurării timpului stînd la baza construcţiei şi funcţionării *ceasurilor atomice* şi *moleculare etalon*.

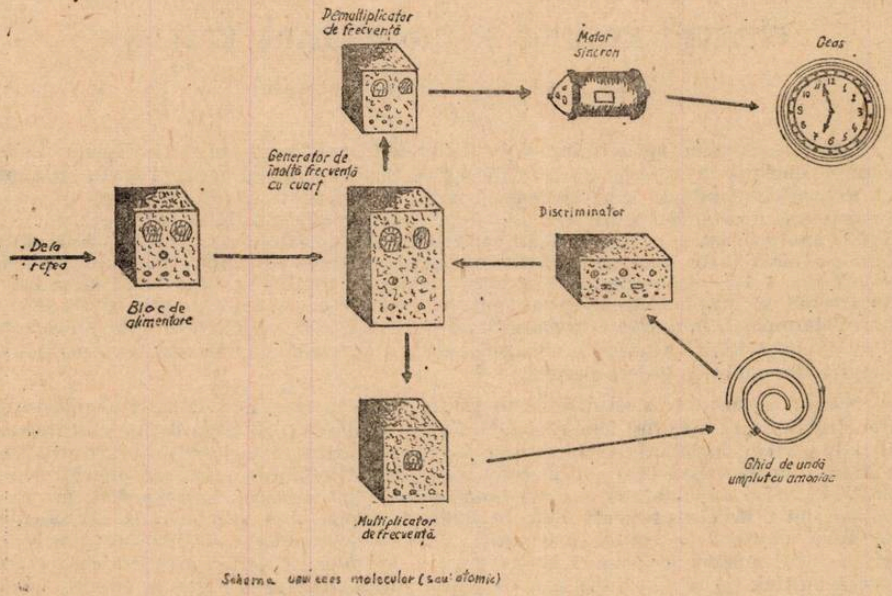
Pentru a ne da seama mai bine de avantajele acestor ceasornice vom considera exemplul următor ; vom presupune două localităţi pe glob, una mai apropiată de pol, iar cealaltă de ecuator. Deplasîndu-ne dintr-o localitate în alta vom constata că ceasul nostru de mînă suferă o perturbaţie ce se caracterizează printr-o întîrziere sau avans, după sensul deplasării, fenomen care se datorează atît diferenţei de latitudine geografică cît şi diferenţei de nivel.

Se ştie că deplasîndu-ne spre ecuator ,acceleraţia gravitaţională scade ($g_E = 9{,}78$ m/s^2) în timp ce spre poli valoarea ei creşte ($g_P = 9{,}83$ m/s^2) deci şi forţa de atracţie gravitaţională se modifică în mod corespunzător, determinînd perturbaţia mersului ceasului. Această perturbaţie determină o eroare de cîteva minute pe zi.

Dacă însă în locul ceasului obișnuit vom deplasa dintr-o localitate în alta un ceas atomic sau molecular, atunci nu se vor produce nici un fel de perturbații și deci nici o eroare sesizabilă în măsurarea timului, aceste lucruri fiind valabile oricare ar fi punctele de pe Pămînt.

Un alt exemplu : cea mai strălucitoare stea de pe bolta cerească este Sirius care se află în constelația Cîinele Mare și care este la o distanță de nouă ani lumină față de Soare. Ea are un mic satelit care este o stea „pitică albă" a cărei densitate medie este de $7 \cdot 10^7$ kg/m^3 (ρ_{H_2O} = = 1000 kg/m^3).

Pe această stea forța de atracție gravitațională este de 30.000 de ori mai mare decît pe Pămînt. Dacă ne-am imagina un pendul care pe Pămînt ar efectua o oscilație pe minut,



Schema unui ceas molecular (sau atomic)

Fig. 1

același pendul ar efectua 140 de oscilații pe minut, pe steaua „pitică albă". Dacă însă în locul pendulului s-ar folosi un ceas molecular cu amoniac, frecvența moleculelor acestuia ar suferi o modificare de mai puțin de 10^{-4} oscilații pe secundă. Ceasurile atomice sau moleculare prezintă un singur dezavantaj, acesta constînd în frecvența prea mare (1—25 GHz) și care este greu de multiplicat. Un ceas molecular cu amoniac este format dintr-un generator de înaltă frecvență stabilizat cu cuarț piezoelectric care constituie sursa de oscilații etalon, un ghid de unde sub forma unui tub din cupru lung de 10 m și umplut cu amoniac, un multiplicator de frecvență și un bloc de alimentare al instalației. De asemenea mai are un discriminator, un demultiplicator de frecvență și un ceas electric (ale cărui limbi sînt acționate de un motor sincron) (fig. 1).

Cuarțul piezoelectric ce îndeplinește funcția de stabilizator este supus influențelor de temperatură, presiune, cîmpuri electromagnetice din care cauză frecvența generatorului variază (variațiile fiind de ordinul microsecundelor) ceea ce prezintă un inconvenient în măsurările de înaltă precizie.

Dar frecvența cuarțului se modifică și cu timpul din cauza fenomenelor de îmbătrînire, a defectelor de structură internă. Pentru a micșora variațiile de frecvență arătate anterior se folosește amoniacul ce umple ghidul de unde și aceasta tocmai pentru că oscilațiile moleculelor de amoniac au o constanță a oscilațiilor de cîteva sute de mii de ori mai mari decît a cuarțului piezoelectric. Ghidul de unde, așa cum se vede în figură, este modelat în spirală, servind la transmisia, cu pierderi minime de energie, a oscilațiilor de foarte înaltă frecvență. Să descriem modul de funcționare : de la generatorul de înaltă frecvență undele pătrund în demultiplicatorul de înaltă frecvență, unde frecvența lor este adusă pînă la valoarea frecvenței moleculelor de amoniac după care sînt trimise în ghidul de unde, în care are loc un fenomen de rezonanță, moleculele de amoniac oscilînd cu amplitudinea maximă.

Simultan se produce și o absorbție maximă de energie de către moleculele de amoniac. Se constată că la un moment dat frecvența proprie a oscilațiilor generatorului se modifică. Aceasta avînd drept urmare modificarea frecvenței moleculelor de amoniac și deci și a amplitudinii oscilațiilor moleculelor.

Totodată, se produce și o scădere a valorii energiei absorbite de ghidul de unde. Atunci în mod automat intră în funcțiune un releu care trimite generatorului un semnal numit „semnal de eroare" care constă dintr-un impuls electric. Sub acțiunea impulsului electric, frecvența generatorului se modifică pînă devine din nou egală cu frecvența proprie a moleculelor de amoniac. Totul se produce practic „instantaneu". În acest fel frecvența moleculelor de amoniac controlează în mod automat frecvența generatorului de înaltă frecvență. Precizia acestui control fiind de ordinul miliardimilor de secundă. De la generatorul de înaltă frecvență controlat așa cum s-a arătat mai sus, oscilațiile trec în demultiplicator unde frecvența este micșorată la 300—1000 oscilații pe secundă. De la demultiplicator oscilațiile trec la motorul sincron care acționează limbile ceasului electric.

În ceasurile atomice și moleculare realizate în ultimul timp s-a ajuns la o stabilitate de peste 10^{-12} s, adică precizia acestor ceasuri este de ordinul miimilor de nanosecundă.

S-a reușit însă și realizarea ceasurilor nucleare în care în locul oscilațiilor moleculelor de amoniac se folosesc oscilațiile nucleelor atomice. Precizia acestora este de ordinul 10^{-16} s. Un lucru deosebit de important în cazul ceasurilor atomice și moleculare este acela că în eventualitatea distrugerii lor se poate construi un altul absolut identic deoarece moleculele de amoniac au aceeași compoziție izotopică. Pentru acest motiv ceasul molecular este întrebuințat și ca etalon de timp și ca etalon de frecvență. Totodată în condițiile zborurilor de lungă durată, importanța acestor ceasuri a crescut atît pentru precizia foarte mare a lor, cît și pentru stabilitatea de funcționare în intervale de timp mai lungi.

Cu ajutorul ceasurilor moleculare se verifică astăzi rotația terestră, punîndu-se în evidență neregularitățile acesteia, ceea ce are o mare importanță din punct de vedere științific. În ultimii ani căutîndu-se să se înlăture pe cît posibil diverse influențe exterioare ce determină inconstanța frecvențelor, s-au realizat ceasuri cu jeturi atomice, cu celule de gaz sau cu amplificatori moleculari (maseri).

Calitățile desăvîrșite ale ceasurilor atomice și moleculare au permis confirmarea unor teorii îndrăznețe printre care se numără și teoria relativității. În urma unor comparații bine organizate între cele mai bune ceasuri de acest fel din lume, s-a stabilit un timp, numit *timp atomic internațional*, ce a fost atestat în 1971 ca *etalon absolut al timpului*.

FIBRE CHIMICE

Prof. *IOAN BURGHELEA*, Moscu

1. *Generalități*

Fibrele chimice sînt asociații de macromolecule, fie artificiale, obținute prin prelucrarea unor produse macromoleculare naturale, fie sintetice obținute din produse macromoleculare de sinteză. Practic fibrele sînt firele scurte tăiate la diferite lungimi formînd puf asemănător cu lîna sau cu bumbacul.

Principiul de obținere al fibrelor chimice constă în aducerea materiei prime macromoleculare naturale în stare plastică prin tratarea cu solvenți sau prin încălzire și apoi filarea, care constă în trecerea prin duze.

Fibrele artificiale care se obțin din celuloză sînt cele de tip viscoză, cupro-amoniacale, acetat, nitrat și etil-celulozice.

Fibrele sintetice cele mai utilizate sînt: fibrele poliamidice, poliesterice și poliacrilonitrilice.

2. *Istoric*

Oamenii au utilizat din cele mai vechi timpuri o serie de produse macromoleculare naturale ca: argilele, lemnul, pielea, lîna, papirusul etc.

Obținerea polimerilor artificiali prin prelucrarea celor naturali a început o dată cu obținerea hîrtiei. Hîrtia a fost inventată de TSAI LUN (CHINA) în secolul I e.n. pe care a obținut-o din scoarță de copac și năvoade vechi de mătase.

În anul 1664 ROBERT HOOKE, în lucrarea sa intitulată „MICROGRAFIA" arată posibilitatea obținerii fibrelor artificiale „dacă s-ar găsi o compoziție asemănătoare cu acea secrețiune din care viermele de mătase își trage borangicul".

70 de ani mai tîrziu, RENE DE REAUMUR susține aceeași idee precum și obținerea unor fibre din sticlă topită.

În anul 1884, HILAIRE DE CHARDONNET prepară pentru prima dată fire artificiale prin dizolvarea nitrocelulozei într-un solvent organic și scurgerea soluției obținute prin orificiile foarte fine ale unei plăci de agat în apă, alcool sau cloroform.

Punerea la punct a unui procedeu de obținere a fibrelor artificiale, a durat mult deoarece nu se găsea un solvent adecvat pentru celuloză.

În anul 1890, DESPEISIS descoperă „mătasea de cupru" folosind ca solvent pentru celuloză reactivul SCHWEITZER $[Cu(NH_3)_4].(OH)_2$, iar în anul 1891 CROSS, BEVAN și BEADLE pun la punct procedeul viscoză de obținere a fibrelor artificiale.

Prima fabrică de fire artificiale din lume a fost înființată la Besançon în anul 1891.

Dacă la începutul dezvoltării chimiei polimerilor s-a încercat mai mult modificarea compușilor macromoleculari naturali ca : celuloza, rășinile, naturale spre sfîrșitul acestei etape un accent deosebit se va pune pe sinteza polimerilor din cărbuni, gaze naturale, produse petrochimice.

Un rol important în descoperirea fibrelor sintetice l-au jucat lucrările de chimia compușilor macromoleculari ale lui CAROTHERS și STAUDINGER.

Pe baza acestor lucrări firma Du Pont obține în 1936 fibra nylon tip 66, în anul 1938 P. SCHLACK prepară poliamida de tip 6 pe bază de caprolactamă denumită și perlon.

Descoperirile se succed rapid : în anul 1939 se prepară poliacrilonitrilul, în anul 1941 Winfield și DICKSON descoperă terilena, în anul 1944 se prepară orlonul pe bază de polinitril acrilic.

Producția de fibre chimice se află în continuă creștere pe plan mondial. În ultimii ani s-au realizat noi fibre sintetice. Astfel în SUA se produce din anul 1970 fibra SOURCE alcătuită din doi constituienți : poliamidă — poliester, iar în Japonia se fabrică fibre cazein — acrilice.

Se apreciază că în anul 1980 industria de anvelope va renunța complet la fibrele celulozice care sînt înlocuite cu fibre poliamidice și poliesterice.

Avînd în vedere importanța deosebită a polimerilor în viața omului, statul și guvernul nostru acordă o atenție sporită dezvoltării acestei ramuri a industriei chimice.

În *programul* PCR de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintare a ROMÂNIEI spre comunism se arată că : „... Se va acționa în direcția dezvoltării producției de fire și fibre sintetice, de cauciuc și mase plastice deosebit de necesare economiei țării."

3. *Clasificarea fibrelor*

Creșterea impresionantă a numărului de polimeri, apariția și punerea la punct a numeroase metode de sinteză a impus în mod imperios sistematizarea compușilor acestei clase mari.

S-au întocmit clasificări care au ținut cont de proveniență, de structura chimică, de natura atomilor catenei sau de domeniile de utilizare.

În figura 1 se prezintă o clasificare generală a fibrelor textile întocmită după natura și proveniența lor.

4. *Fire și fibre artificiale celulozice*

Principalele tipuri de fire și fibre artificiale care se obțin prin prelucrarea chimică a celulozei sînt :mătasea artificială, celofibra și cordul.

Prin mătase artificială înțelegem firele continue infinit de lungi de obicei răsucite. Celofibra este mănunchiul de fibre tăiat la lungimi diferite, asemănător bumbacului sau lînei. Cordul este format din fibre continue infinit de lungi torsionate.

Materia primă folosită pentru fabricarea firelor și fibrelor artificiale este celuloza tehnică obținută prin diferite metode din lemn de molid, pin, fag și stuf.

Procedeul cel mai utilizat pentru obținerea firelor și fibrelor artificiale celulozice este procedeul viscoză. Acest procedeu cuprinde 3 faze tehnologice : preparația chimică (repararea viscozei) filarea soluției de viscoză și operațiile textile inclusiv finisarea.

În prima fază se tratează celuloza cu o soluție de hidroxid de sodiu obținîndu-se alcaliceluloza :

$$\rangle CH-OH + HO^-Na^+ \rightarrow \rangle CH-O^-Na^+ + H_2O$$

Alcaliceluloza este tratată cu sulfură de carbon obținîndu-se xantogenatul de celuloză :

$$\rangle CH-O^-Na^+ + CS_2 \leftrightarrows \rangle CH-O-C\begin{matrix}S\\ \diagdown\\ S^-Na^+\end{matrix}$$

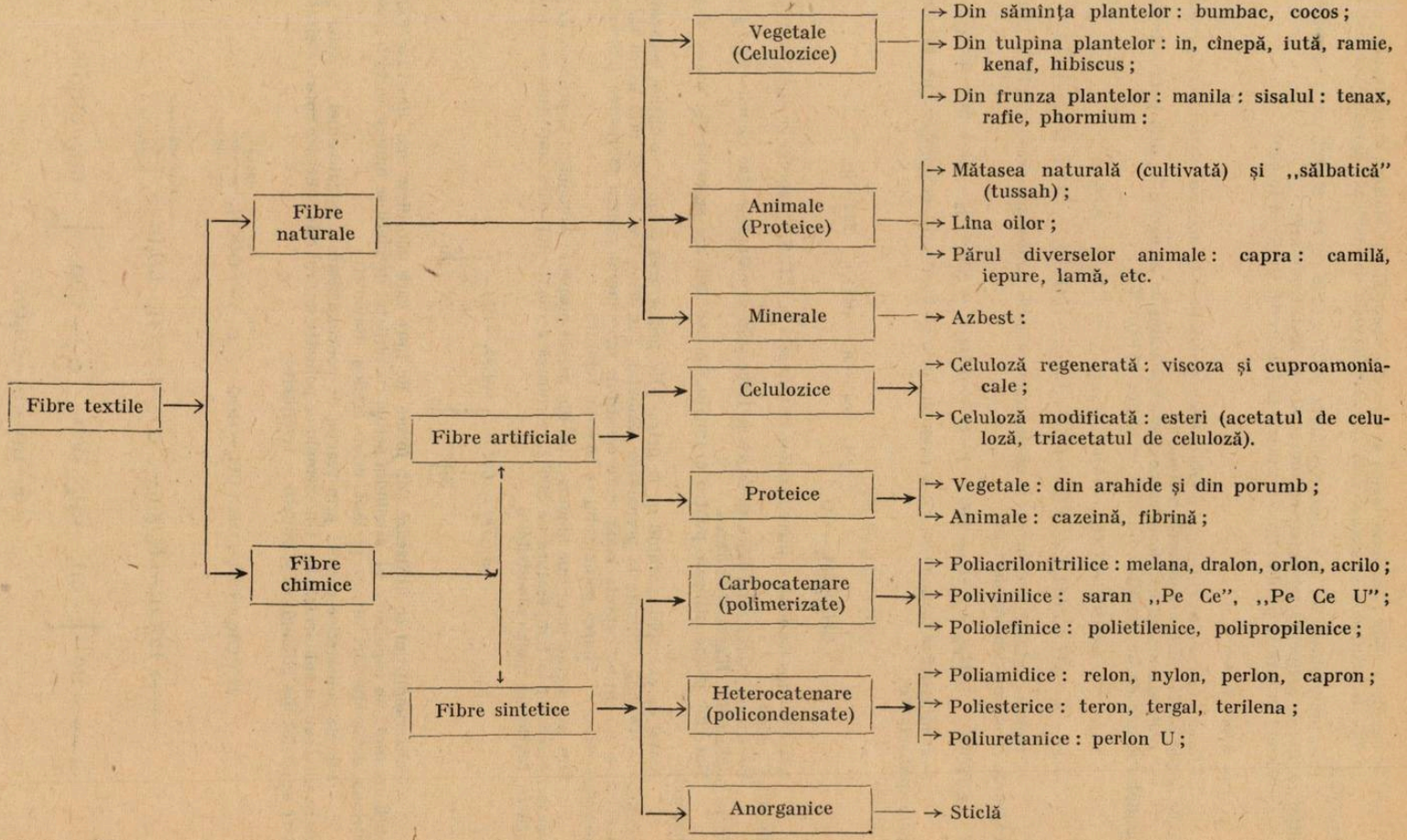
Xantogenatul de celuloză este dizolvat în alcalii diluate obținîndu-se viscoza — o soluție de culoare portocalie, viscoasă asemănătoare mierii.

În faza a doua, viscoza este trecută prin duze de filare care se găsesc într-o baie cu trei componente : acid sulfuric, sulfat de sodiu și sulfat de zinc.

$$\rangle CH-O-C\begin{matrix}S\\ \diagdown\\ S^-Na^+\end{matrix} \longrightarrow \left[\rangle CH-O-C\begin{matrix}S\\ \diagdown\\ S-H\end{matrix}\right] \rightarrow \rangle CH-OH + CS_2$$

ACID XANTOGENIC

Fig. 1 CLASIFICAREA GENERALĂ A FIBRELOR TEXTILE



În cea de a treia fază tehnologică se execută operațiile de finisare și operațiile textile.

În fibrele artificiale se găsesc deci macromoleculele de celuloză, dar ele sînt mai bine ordonate.

Prin proprietățile lor ca : higroscopicitate, rezistență la rupere, stabilitate la temperaturi diferite, fibrele artificiale înlocuiesc cu succes fibrele textile naturale.

La noi în țară se produc fibre artificiale la București, Brăila și Lupeni.

5. *Fibre sintetice*

Fibrele sintetice se obțin din produse macromoleculare de sinteză. Astfel fibrele poliamidice se pot obține prin următoarele metode :

— policondensarea acizilor dicarboxilici cu diamine ca de exemplu, prin policondensarea acidului adipic cu hexametilen diamina se obține nylonul 6,6 :

$$nHOOC-(CH_2)_4-COOH + nH_2N-(CH_2)_6-NH_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow H-[-NH-(CH_2)_6-NH-OC-(CH_2)_4-3O-]_4-OH + (2n-1)H_2O$$

— policondensarea aminoacizilor ca de exemplu, prin policondensarea acidului ε aminocapronic se obține policaprolactama :

$$n\ HOOC-(CH_2)_5-NH_2 \rightarrow HO-[-OC-(CH_2)_5-NH-]_5-H + (n-1)H_2O$$

— polimerizarea lactamelor, ca de exemplu, prin polimerizarea ε caprolactamei se obține policaprolactama :

$$n \left| \begin{matrix} CH_2-CH_2-CH_2 \\ | \\ CH_2-CH_2-CO \end{matrix} \right\rangle NH \rightarrow [-OC-(CH_2)_5-NH-]_n$$

Acest produs denumit comercial relon, se numește în U.R.S.S. capron, în R.D.G. perlon, în R.S.C. silon.

Pentru obținerea unei fibre sintetice se trece prin următoarele faze tehnologice : prepararea polimerului, filarea și finisarea.

Materiile prime utilizate pentru obținerea fibrelor sintetice se obțin din petrol și gaze naturale.

Astfel de exemplu, pornind de la petrol prin prelucrarea chimică se obține benzenul și propena, care sînt utilizate la prepararea fenolului. Din fenol trecîndu-se prin patru faze de fabricație, se obține caprolactama, care constituie monomerul pentru fabricarea polimerului denumit relon. — Filarea polimerului se face din topitură.

Din gaz metan se obține amoniac, iar din petrol propena. Amoniacul și propena în prezența oxigenului la temperatura de 500° C, formează acrilonitrilul, care constituie monomerul pentru fabricarea poliacrilonitrilului.

$$n\ CH_2=\underset{\underset{CN}{|}}{CH} \rightarrow \left[\begin{matrix} -CH_2-CH- \\ \quad\quad | \\ \quad\quad CN \end{matrix} \right]_n$$

Poliacrilonitrilul se utilizează sub formă de fibre care înlocuiesc mai ales lina. Fibrele obținute dintr-un copolimer al nitriliului acrilic cu acrilatul de metil se numesc în țara noastră melana, iar în alte țări, nitron, prelana, orlan, acrilon, dralon etc.

Fibrele poliesterice rezultă prin reacția de policondensare a polialcoolilor cu acizi policarboxilici sau cu anhidridele lor. Un exemplu de poliester saturat este polietilen glicol tereftalatul care se obține din etilenglicol și dimetil — tereftalat :

$$2HOCH_2-CH_2-OH + CH_3-OOC-C_6H_4-COOCH_3 \xrightarrow[\text{esterificare}]{\text{trans-}}$$

$$\longrightarrow HOCH_2-CH_2OCO-C_6H_4-COOCH_2-CH_2OH \xrightarrow[\text{n molecule}]{\text{policondensare}}$$

$$\longrightarrow -HO-\left[-CH_2-CH_2-OCO-C_6H_4-COO-\right]_n-CH_2-CH_2OH +$$

$$+(n-1)HOCH_2-CH_2OH$$

Filarea polimerului se face din topitură. El este folosit la fabricarea fibrelor poliesterice numite la noi în țară, teron, în Anglia terilenă, în U.R.S.S., lavsan, lanon în R.D.G. etc.

În țara noastră se fabrică fibre poliamidice de tip relon și fibre poliacrilonitrilice de tip melana la Săvinești, iar fibre poliesterice tip lînă și bumbac la Iași.

6. *Importanța fibrelor chimice*

Datorită proprietăților superioare față de fibrele naturale, a surselor de materii prime ieftine, a procedeelor simple de obținere, fibrele chimice sînt din ce în ce mai mult folosite.

Fibrele artificiale și sintetice sînt înlocuitoarele lînii și bumbacului în industria textilă. Ele se folosesc la fabricarea articolelor de larg consum ca : blănuri artificiale de calitate, covoare cu bucle impunse, articole de lenjerie, perdele etc.

Celofibra este utilizată în industria textilă pentru fabricarea diferitelor articole de îmbrăcăminte în amestec cu bumbacul, lîna sau cu fibrele sintetice.

Cordul este utilizat la fabricarea rețelelor, cord pentru anvelope, la inserțiile pentru curele și benzi transportoare etc.

În prezent aproximativ 39% din producția mondială de fibre chimice este folosită în tehnică.

LA 8 MINUTE DE PĂMÎNT...

Prof. *ZAN IOAN* — Tulcea

Istoria cunoașterii Universului începe cu interferența dintre dezvoltarea rațiunii umane și dezvoltarea forțelor de producție, la nivelul care a făcut posibil ca un oarecare număr de oameni să nu fie producători de bunuri materiale, ci producători de bunuri spirituale.

Cea mai mare dezvoltare a astrofizicii, astronomiei și cosmologiei începe cu secolul al XVII-lea și continuă în secolele următoare cu descoperiri care au schimbat profund fizionomia multor științe, ba am putea afirma că au schimbat chiar profilul spiritual al omului. Este suficient să amintesc numele unor mari savanți care s-au remarcat printr-o contribuție foarte importantă : Newton, Kepler, Tycho Brache, Nicolai Kopernic, Kant, Laplace etc.

Un mare reviriment în astrofizică și cosmologie l-a constituit începutul secolului nostru cînd s-au pus de fapt bazele astrofizicii, una din ramurile fizicii care a cunoscut o mare dezvoltare în cîteva decenii. Acest reviriment a fost posibil datorită descoperirii teoriei relativității de către Einstein, datorită decoperirii reacțiilor nucleare de către Rutherford și familia Curie, datorită punerii bazelor mecanicii cuantice, de Planck, Dirac, Heisenberg, Eistein și Fermi.

O contribuție esențială mai ales în ceea ce privește studiul fenomenelor ce guvernează universul, privite din punct de vedere energetic, a adus descoperirea particulelor elementare, contribuție însemnată avînd în acest domeniu : Thomson, Bequerel, Milikan, Rutherford, Lee, Yukawa.

Dar una din cele mai recente cuceriri în acest domeniu a fost descoperirea radiosurselor și implicit apariția radioastronomiei ca ramură a astrofizicii.

Două mari radiotelescoape, cel de la Jodrell Bank din SUA și cel de la Cambridge în Anglia recepționează lumina întunecată a radiosurselor și trimit în neant dovada existenței rațiunii pe Terra. Vom primi oare vreodată răspuns la aceste chemări insistente?

Deși omul, în orgoliul său, s-a ocupat în primul rînd de Pămînt, considerîndu-l în centrul Universului vom prezenta pe scurt viața zbuciumată a stelelor, giganții licurici care ne guvernează soarta.

Cea mai apropiată stea este Soarele. Soarele îl putem închipui ca un mare bulgăre de căldură. Temperatura în interiorul Soarelui ajunge la cca 13 milioane de grade, iar densitatea materiei este aici de aproximativ 50.000 kg/m^3. O astfel de temperatură și densitate sînt necesare pentru a echilibra imensa presiune de cca. 70 miliarde de atmosfere care există aici.

Comparați această presiune cu cea de cca. 3,5 milioane de atmosfere din centrul Pămîntului și cea de 1 atmosferă de la suprafața acestuia.

Dar pe lîngă echilibrul presiunii în Soare mai există un al doilea tip de echilibru și anume : echilibrul energiei. Acest echilibru constă în aceea că energia pe care o pierde Soarele datorită emisiei de radiații în spațiu, emisie care are loc fără încetare la suprafața fotosferei, este compensată exact de procesele la care iau parte nucleele atomilor și care produc energie în regiunile centrale ale Soarelui.

Soarele, ca și celelalte stele, care ca și el s-au format din norii de gaze interstelare, are următoarea compoziție, în procente:

C, N, O_2, Ne 1%
Metale 0,25%
Heliu 10%
Hidrogen 88,75%

Procentul care dă cea mai mare parte din energia soarelui constă din trei reacții:

^1H (p, β)^2H
^2H (p, γ) ^3He
^3He (He^3, 2p) ^4He

Prescurtarea reacției se traduce astfel: $^1H + p \rightarrow {}^2H + \beta$

Radiația β, de fapt un pozitron ce însoțește transformarea unui proton în neutron, prin ciocnire cu un electron ($^1_0\beta$, $^{-1}_0\beta$) $\rightarrow \gamma + n$ dă o cuantă γ și un neutrin care este responsabil cu transportul energiei în afara stelei.

Cele trei reacții scrise reprezintă așa-numitul ciclu al protonului, sau lanțul proton-proton și ele au ca efect transformarea treptată a hidrogenului în He care se acumulează în zona centrală a stelei.

Pe lîngă aceste reacții mai există ciclul carbon-azot care cuprinde următoarele etape:

^{12}C (p, γ) ^{13}N; ^{13}N (β) ^{13}C; ^{13}C (p, γ) ^{14}N; ^{14}N (p, γ) ^{15}O; ^{15}O (β) ^{15}N; ^{15}N (p, ^4He) ^{12}C

În aceste reacții se observă regenerarea carbonului și azotului, efectul final al lor fiind tot conversia H→He.

Din punct de vedere energetic cuantele γ și nucleele de He sînt acumulate de stea, în timp ce neutrinii rezultați din dezintegrarea β sînt expulzați în spații nedefinite.

Acumularea He în centrul soarelui îi determină un destin dramatic, un destin pe care l-au avut multe stele pînă în prezent și multe ori să-l mai aibă.

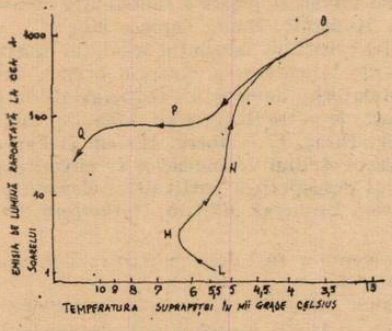


Fig. 1

(fig.1) În diagrama H—R (Heltzsprung — Russel) se prezintă destinul Soarelui

În momentul de față Soarele abia a început să-și parcurgă drumul spre cotitura din M a curbei. Dar după depășirea ei, redresarea și accesiunea spre O implică o creștere foarte mare a luminozității, încît va vaporiza Pămîntul. Scăderea temperaturii suprafeței, care însoțește această fază a evoluției, se datorează expansiunii extraordinare a stelei. În O ea va avea dimensiuni de 200 — 300 ori mai mari decît în prezent, ceea ce îi va permite să înghită pe Mercur, Venus și poate și Pămîntul.

După depășirea punctului de întoarcere din O, evoluția Soarelui va însemna o permanentă contracție. Odată cu această contracție se va produce o diminuare a luminozității și a creșterii temperaturii suprafeței. Cînd va ajunge în apropierea punctului P, Soarele va fi o stea albastră, de dimensiuni apropiate de cele actuale dar mult mai luminoasă.

Dispariția vieții pe Pămînt nu va aștepta agonia Soarelui. Cînd Soarele va ajunge la cotitura din M el va fi de 3 ori mai luminos și această creștere a luminozității este suficientă pentru a aduce temperatura medie de pe Pămînt aproape de punctul de fierbere al apei.

Asta peste încă vreo 5 miliarde de ani; deci Pămîntul și-a trăit aproape jumătate din viața sa efemeră.

Dar de unde știm că Soarele este la un pas de prăbușire?

Din faptul că alte stele cu masa ceva mai mare și poate ceva mai bătrîne și-au început agonia.

Evoluția L—M—O—P este determinată de reacțiile nucleare producătoare de energie. În prima fază L—M se formează un nucleu de He, pe baza transformării proton-proton. Între M — O începe transformarea în He a zonei exterioare de H a stelei.

Dar pe lîngă aceste reacții, deoarece temperatura ajunge în jur de 100 miliarde °C, apare un nou tip de reacție: He→Ne.

$$^{4}He\ (2^{4}He, \gamma)^{12}C\ ;\ ^{12}C\ (^{4}He, \gamma)^{16}O:\ ^{16}O\ (^{5}He, \gamma)\ ^{20}Ne$$

Aceste reacții sînt violente și duc la umflarea nucleului stelei. Dacă restul stelei nu reușește să asigure echilibrul presiunii, umflarea este catastrofală. Dacă echilibrul presiunii este pînă la urmă restabilit temperatura, după umflarea nucleului, scade treptat ceea ce duce la o contracție continuă spre P.

Dacă o stea se va contracta încet sau se stinge, cum este cazul „piticelor albe", sau va exploda într-o nová sau supernovă, acest lucru îl spune masa sa.

Pentru stele cu masa sub 1,44 mase solare stingerea sa are loc fără prea mare scandal, exceptînd umflarea din M la O.

Cele cu masa peste limita Chandrasekhar (1,44 mase solare) moartea înseamnă o explozie formidabilă care face steaua „țăndări".

A fi, sau a nu fi?

REACȚIA DE OXIDARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

Prof. *RADU CORNELIA*, Giurgiu

În chimia organică se înțelege prin oxidare, fie introducerea de atomi de oxigen în molecula unui compus, fie eliminarea hidrogenului (sub formă de apă) sub acțiunea oxigenului.

Oxidarea se poate realiza:

1) pe cale catalitică în fază gazoasă cu catalizatori de oxizi ai: V, Co, Mn, Os, Pt, etc.
2) pe cale electrolitică — are loc la anod.
3) pe cale chimică cu ajutorul:

a) agenților oxidanți, ce cedează oxigen substanțelor organice: $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, CrO_3, H_2O_2, PbO_2, HIO_4, etc.

b) agenților dehidrogenanți ce trec în trepte de valență inferioare: $CuCl_2$, $FeCl_3$, $SnCl_4$, etc.

Oxidarea poate fi: a) — completă (ardere) se obține CO_2 și H_2O; b) — incompletă; c) — distructivă — are loc cu ruperea moleculei; d) — autooxidare.

Produșii finali de oxidare sînt în general acizii organici.

În continuare se prezintă reacția de oxidare în cazul diferiților compuși organici:

Alcanii ard în oxigen suficient, degajînd multă căldură, pînă la CO_2 și H_2O.

Oxidarea parțială a metanului:

a) la 620°C în prezența catalizatorilor de oxizi de azot 0,01% duce la formaldehidă

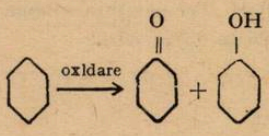
$$CH_4 + O_2 \rightarrow CH_2O + HOH$$

Metoda se aplică industrial la Copșa Mică.

b) la 1320°C și 20 atm. se obține gazul de sinteză, $CH_4 + 1/2O_2 \rightarrow CO + 2\ H_2$, folosit la obținerea CH_3OH și a benzinelor sintetice.

Prin oxidarea parafinelor la 80—120°C cu aer, în prezența sărurilor de Hg se obțin acizi superiori.

Cicloalcanii se oxidează la 100°C și 5—6 at cu catalizatori metalici Co^{2+}, Ni^{2+}:



Alchenele se oxidează ușor cu agenți oxidanți:

1) cu $KMnO_4$:

a) în mediu bazic, la rece se obțin dioli și se depune MnO_2.

$$R-CH=CH-R+[O]+HOH \longrightarrow R-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-R$$

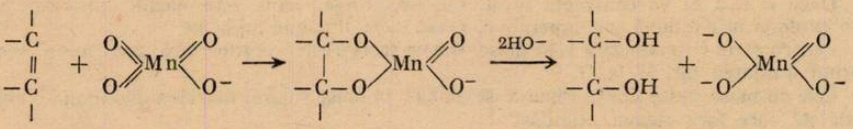
$$2\ KMnO_4 + HOH \longrightarrow 2\ MnO_2 + 2KOH + 3\ [O]$$

b) în mediu acid, cu H_2SO_4, se obțin acizi prin ruperea moleculei:

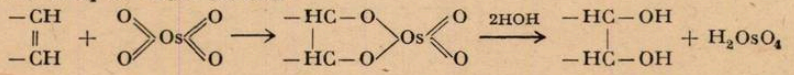
$$R - CH = CH - R' + 4\ [O] \longrightarrow R - COOH + R' - COOH$$

$$2\ KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2\ MnSO_4 + K_2SO_4 + 3\ HOH + 3\ [O]$$

Mecanismul reacției este:



2) cu OsO_4 se obțin cis-dioli:



3) cu $K_2Cr_2O_7$:

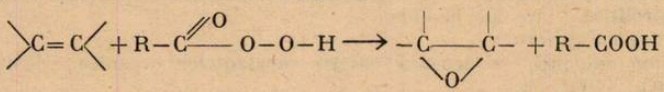
grupa $R_2C =$ formează cetone; grupa $R-CH =$ formează acizi

$$R_2C = CHR + 3\ [O] \longrightarrow R_2C = O + R - COOH$$

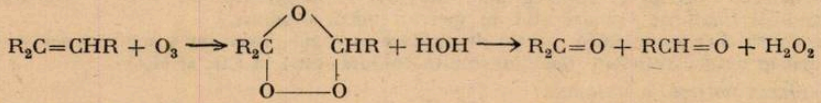
$Cr^{VI} \rightarrow Cr^{III}$

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4HOH + 3\ [O]$$

4) H_2O_2 hiperacizii se transformă în epoxizi:



5) cu ozonul dau aldehide sau cetone, reacția fiind folosită pentru a stabili structura substanțelor:



mecanismul reacției este ionic.

6) autooxidarea alchenelor se face cu O_2 atmosferic și duce la hidroperoxizi:

$$R-CH=CH-CH_2-CH_3 + O_2 \longrightarrow R-CH=CH-\underset{\underset{O-O-H}{|}}{CH}-CH_3$$

Mecanismul reacției este înlănțuit.

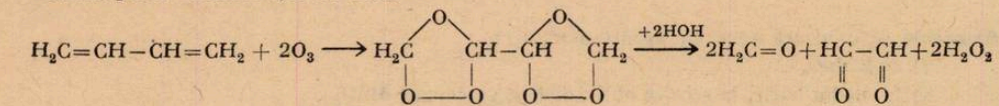
Alchinele a) arderea acetilenei în oxigen se folosește în practică la sudarea metalelor.

$C_2H_2 + 5/2\ O_2 = 2CO_2 + HOH$. Temperatura ajunge pînă la 3.000°C.

b) cu $KMnO_4$ în soluție acidă se obțin acizi:

$$R_1-C = C-R_2 + 3\ [O] + HOH \longrightarrow R_1-COOH + R_2-COOH$$

Dienele pot fi oxidate ușor cu ozon.

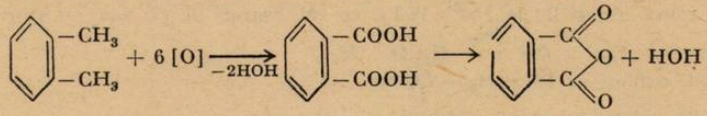


Hidrocarburile aromatice. Agenţii oxidanţi atacă catena laterală :

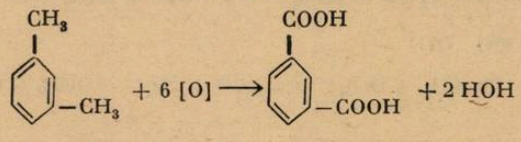
$$C_6H_5-CH_3 + 3\,[O] \longrightarrow C_6H_5-COOH + HOH$$

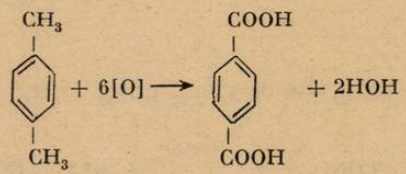
$$C_6H_5-CH_2-CH_3 \xrightarrow{\text{oxidare}} C_6H_5-CO-CH_3 + \xrightarrow{4(O)} C_6H_5-COOH + HOH$$

Xilenii se oxidează tot la catena laterală : o-xilenul se transformă în acid ftalic care trece apoi în anhidrida ftalică. Acidul ftalic se obţine la Combinatul chimic de la Brazi.

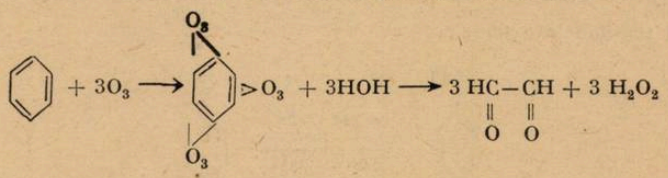


Metaxilenul formează acidul izoftalic, iar din *paraxilen* rezultă acidul tereftalic :

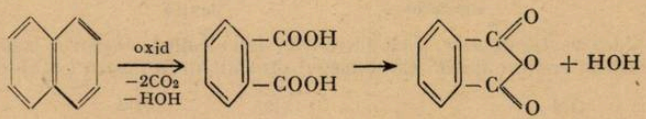




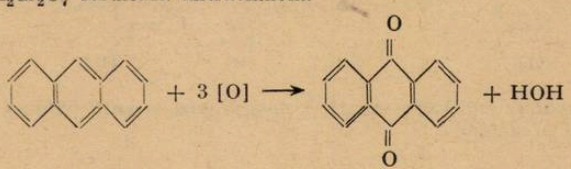
Prin tratarea cu ozon a benzenului şi hidroliza compusului obţinut rezultă 3 moli glioxal



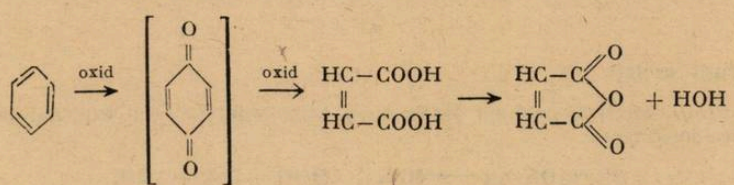
— *oxidarea naftalinei* duce la acid ftalic, apoi la anhidridă ftalică ; reacţia are loc la 360°C cu V_2O_5



— *antracenul* cu $K_2Cr_2O_7$ formează antrachinona



— *benzenul* în prezenţa V_2O_5 la 450°C formează acidul maleic care se transformă în anhidrida maleică :



Compușii halogenați sînt stabili la oxidare.

Alcoolii se oxidează cu $K_2Cr_2O_7$ sau se dehidrogenează catalitic în aldehide și cetone

$$H_3C-CH_2-OH + [O] \longrightarrow H_3O - CHO + HOH$$

$$H_3C-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 + [O] \longrightarrow H_3C-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3 + HOH$$

Procedeul se aplică industrial la 550°—700°C cu catalizatori de Cu sau Ag, pentru obținerea aldehidei formice. $H_3C - OH \xrightarrow{cat.} H_2CO + H_2$.

1,2 diolii pot fi oxidați cu Pb $(CH_3 - COO)_4$.

Cu acid periodic (HIO_4) formează aldehide sau cetone:

$$R-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-R + HIO_4 \longrightarrow 2\,RCHO + HIO_3 + HOH$$

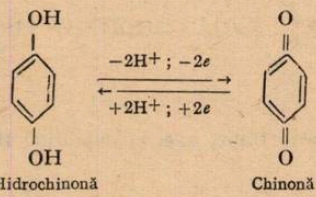
$$R_2C\underset{\underset{OH}{|}}{-}\underset{\underset{OH}{|}}{C}-R_2 + Pb\,(CH_3-COO)_4 \longrightarrow 2R_2CO + 2H_3C-COOH + Pb\,(CH_3-COO)_2$$

Mecanismul este radicalic:

$$Pb(CH_3-COO)_4 \xrightarrow{t^\circ} Pb\,(CH_3 - COO)_2 + 2H_3C - COO\cdot$$

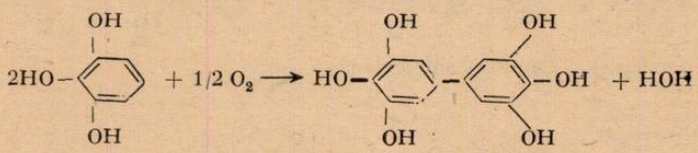
$$\begin{matrix} \triangleright C-OH \\ | \\ \triangleright C-OH \end{matrix} + 2H_3C-COOH\cdot \longrightarrow \begin{matrix} C-O\cdot \\ | \\ C-O\cdot \end{matrix} + 2H_3C-COOH \longrightarrow \begin{matrix} >C=O \\ >C=O \end{matrix}$$

Polifenolii sînt sensibili la oxidare:



Hidrochinonă Chinonă

Pirogalolul se oxidează atît de ușor, încît în soluție slab alcalină, absoarbe cantitativ oxigenul, de aceea este folosit la analiza apelor. Cu oxigenul pirogalolul formează hexahidroxifenol.



Tioeterii trec prin oxidare cu HNO_3 sau H_2O_2 în sulfoxizi, agenții oxidanți puternici $KMnO_4$, NaClO îi transformă în sulfone:

$$R-\ddot{\underset{\ddot{}}{S}}-R \xrightarrow{\text{oxidare}} R-\overset{\overset{\ddot{}}{}}{\underset{\underset{O}{||}}{\ddot{S}}}-R \xrightarrow{\text{oxidare}} R-\overset{\overset{O}{||}}{\underset{\underset{O}{||}}{S}}-R$$

Compușii azotați

1) *Nitrații*, esteri ai acidului azotic au o mare tendință de a exploda, datorită unei oxidări intramoleculare:

$$2C_3H_5(ONO_2)_3 \longrightarrow 6CO_2 + 5HOH + 3N_2 + 1/2O_2$$

Trinitratul de glicerină — se folosește pentru obținerea dinamitei.

2) *Aminele.* a) *primare*, prin dehidrogenare cu $KMnO_4$, trec în aldimine care se hidrolizează ușor formînd aldehide:

$$R-CH_2-NH_2 \xrightarrow{-2[H]} R-CH=NH \xrightarrow{HOH} RCHO + NH_3$$

b) *terțiare* cu H_2O_2 formează amin-oxizi:

$$R_3N + H_2O_2 \longrightarrow R_3N \longrightarrow O + HOH$$

Ușor se oxidează și alți compuși cu azot:

$$C_6H_5-N=N-C_6H_5 \xrightarrow[(H_2O_2)]{[O]} C_6H_5-\underset{\downarrow}{\overset{}{N}}=N-C_6H_5 \quad (O)$$

Aldehidele se oxidează ușor cu: $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, HNO_3 la acizi.

$$R - CHO + [O] \longrightarrow R - COOH$$

În aer, are loc o reacție de autooxidare, accelerată de lumină sau de săruri ale Mn, Co, Ni, Cu, inhibată de: fenoli, sulfiți, alchene.

$$C_6H_5-CHO + O=O \longrightarrow C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-OH$$

$$C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-OH + C_6H_5-CHO \longrightarrow 2C_6H_5-COOH$$

reacția este înlănțuită.

Aldehidele prezintă și reacții de oxido-reducere specifice. Aldehidele se pot oxida și reduce simultan.

Reacția Cannizzaro: rezultă alcooli și acizi carboxilici. Are loc o reacție de disproporționare sau oxido-reducere, o moleculă de aldehidă se oxidează la acid pe cînd alta se reduce la alcooli.

$$C_6H_5 - CHO + {}^-OH + C_6H_5 - CHO \rightarrow C_6H_5 - CH_2 - OH + C_6H_5 - COO^-$$

Este caracteristică aldehidelor aromatice.

Reacția Cannizzaro mixtă se produce între o aldehidă aromatică și una alifatică în prezența NaOH.

Aldehidele aromatice se reduc pînă la alcooli, iar cele alifatice se oxidează:

$$C_6H_5 - CHO + CH_2O + {}^-OH \rightarrow C_6H_5 - CH_2 - OH + H - COO^-$$

Aldehidele nesaturate se oxidează ușor în prezența Ag_2O:

$$H_2C = CH - CHO \xrightarrow{\text{oxidare}} H_2C = CH - COOH$$

Cetonele suferă sub acțiunea $KMnO_4$ sau HNO_3, o oxidare distructivă:

$$H_3C - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - CH_3 \xrightarrow{\text{oxidare}} H_3C - COOH + H - COOH$$

Prin nenumăratele ei aplicații industriale, reacția de oxidare a devenit una din metodele sintetice de mare valoare ale chimiei organice

O EXPERIENȚĂ CE EVIDENȚIAZĂ TRANSFORMAREA CĂLDURII ÎN LUCRU MECANIC

prof. *IORGA-SIMĂN ION* *, Pitești

Din definirea noțiunilor de lucru mecanic L și cantitatea de căldură Q rezultă că aceste două fenomene de transmitere a energiei în termodinamică nu sînt echivalente.

În timp ce lucrul mecanic L cheltuit poată să meargă nemijlocit pentru creșterea energiei de orice tip (mecanică, electrică, magnetică, elastică) căldura duce nemijlocit (fără o transformare prealabilă în lucru mecanic) numai la creșterea energiei interne a sistemului.

Această neechivalență nu ar avea importanță dacă s-ar putea transforma fără nici un fel de dificultăți căldura în lucru mecanic.

Experiența arată că transformarea lucrului mecanic în căldură se face de la sine ; exemplu, un pendul ce oscilează se oprește datorită forțelor de frecare, lucrul mecanic transformîndu-se în căldură. Nu există excepții de la această lege importantă : toate corpurile care ne înconjoară și care se mișcă de la sine, în cele din urmă se opresc. În nici un fel de condiții pendulul nu va începe să oscileze din cauza căldurii existente în exterior.

Cantitatea de căldură se transformă în lucru mecanic prin compensație. Odată cu răcirea corpului care cedează căldură, are loc variația stării termodinamice a altor corpuri care iau parte la proces ; sau a substanței de lucru (la procese deschise) sau a altor corpuri(la procesele ciclice reversibile închise) cînd substanța de lucru cedează neapărat acestor corpuri o parte din căldura primită de la sursa caldă.

Variația corpului de lucru sau cedarea unei părți de căldură de către substanța de lucru altor corpuri și schimbarea stării termodinamice a acestor corpuri într-un proces ciclic de transformare al căldurii în lucru mecanic se numește COMPENSAȚIE.

ÎN VEDEREA ILUSTRARII TRANSFORMARII CALDURII ÎN LUCRU MECANIC, DARLING CONCEPE URMATOAREA EXPERIENȚA :

Pe o baie de gresie se așează un pahar înalt folosit în chimie : pe fundul vasului se află un strat de anilină și deasupra o cantitate suficient de mare de apă. După un oarecare timp o picătură de anilină se ridică la suprafața apei, efectuînd un lucru mecanic contra forțelor gravitaționale, iar apoi cade la fund. Acest proces se va repeta cît timp se încălzește baia. fig. 1.

Fig- 1

Deși la prima vedere pare că se obține un lucru mecanic prin simpla încălzire, această experiență pune în evidență tocmai transformarea căldurii în lucru mecanic prin compensație.

Mișcarea picăturii de anilină este condiționată de faptul că la încălzirea paharului anilina devine mai ușoară decît apa datorită destinderii termice mari. Ea plutește la suprafața apei sub formă de picătură. Aici venind în contact cu aerul, anilina se răcește, devine din nou mai grea decît apa și coboară pe fundul vasului. Apoi întregul proces se repetă. În această experiență avem un fel de motor termic în care sursa caldă este baia de gresie, iar sursa rece — aerul atmosferic.

Cantitatea de căldură este transformată în lucru mecanic și după un proces ciclic de la un corp sau de la diferite corpuri s-a luat o cantitate de căldură pozitivă.

$$Q = \int \delta Q \text{ unde } \delta Q \geqslant 0$$

iar lucrul mecanic pozitiv efectuat este egal cu L atunci avem :

$$Q \underset{\rightarrow}{\geq} L$$

Sensul săgeții indică sensul procesului.

Transformarea inversă se va scrie :

$$L \underset{\rightarrow}{=} Q$$

---

* L. Mecanic Nr. 3.

PROBLEME REZOLVATE

L : 4752 Text în **R.F.C.** nr. **3/1978**

Soluția autorului :

Puterea electrică disipată pe rezistența electrică x, este :

$$P = xI_1^2,\ x \in [0,\ \infty) \tag{1}$$

$$\text{Dar } I_1 = \frac{U_{AB}}{x + R_2} = \frac{E - R_1 I}{x + R_2} \tag{2}$$

Din fig. dată în enunțul problemei rezultă :

$$I = \frac{E}{R_1 + \dfrac{R_3(x + R_2)}{x + R_2 + R_3}} = \frac{E(x + R_2 + R_3)}{(x + R_2)(R_1 + R_3) + R_1 R_3} \tag{3}$$

Înlocuind (3) în (2) se obține :

$$I_1 = \frac{ER_3(x + R_2)}{(x + R_2)(R_1 + R_3) + R_1 R_3} \tag{4}$$

Înlocuind (4) în (1), se obține

$$P = x\left[\frac{ER_3(x + R_2)}{(x + R_2)(R_1 + R_3) + R_1 R_3}\right]^2,$$

care se mai poate pune sub forma :

$$P = \frac{\left(\dfrac{ER_3}{R_1 + R_3}\right)^2}{x + \dfrac{1}{x}\left(R_2 + \dfrac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}\right)^2 + 2\left(R_2 + \dfrac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}\right)},\quad x \in [0,\ \infty) \tag{5}$$

Din (5) rezultă că P va avea valoarea maximă atunci cînd numitorul acestei expresii **este minim, ceea ce evidnt are loc atunci cînd :**

$$x = \frac{1}{x}\left(R_2 + \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}\right)^2 \Rightarrow x_{1.2} = \pm\left(R_2 + \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}\right) \tag{6}$$

Deoarece $x \in [0, \infty)$, numai valoarea x_1 satisface problema. Înlocuind (6) în (5), se obține **în urma** unor calcule simple :

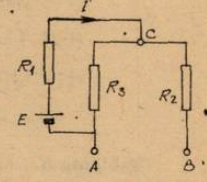
$$P_{max} = \frac{\left(\dfrac{ER_3}{R_1 + R_3}\right)^2}{4\left(R_2 + \dfrac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}\right)} = \frac{E^2 R_3^2}{4(R_1 + R_3)(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3)} \tag{7}$$

Discuție și interpretare

1. Se observă că x_1 dat de (6) reprezintă rezistența echivalentă a circuitului de alimentare **văzută prin bornele A și B între care este conectată rezistența** $x \in [0, \infty)$, **așa cum rezultă din figură.**

Cu alte cuvinte x_1 reprezintă rezistența electrică echivalentă a întregului circuit atunci **cînd acesta este deschis între bornele A și B (rezistența** x **scoasă din circuit) adică atunci cînd circuitul funcționează în gol în raport cu rezistența** $x \in [0, \infty)$. **Deci** $x_1 = R_{ABO}$.

2. Analizînd expresia (7) a puterii maxime disipate pe rezistența x_1 **se remarcă faptul că numărătorul acestei expresii reprezintă tensiunea electrică între bornele A și B cînd circuitul este deschis între aceste borne (cînd rezistența** x **este scoasă din circuit), adică atunci cînd circuitul dat funcționează în gol (fig.) în raport cu rezistența** $x \in [0, \infty)$. **Într-adevăr :**



$$U_{ABO} = R_3 I' = R_3 \frac{E}{R_1 + R_3} \tag{8}$$

Din cele două observații rezultă că problema constituie de fapt o aplicație a cunoscutei teoreme a transferului maxim de putere din electrocinetică, dar care de această dată se poate exprima într-o formă mai generală și anume : *un receptor de rezistență electrică* $x \in [0, \infty)$ *conectat între două borne a unui circuit electric de alimentare oarecare, absoarbe puterea maximă dacă rezistența sa este egală cu rezistența electrică a circuitului atunci cînd acesta funcționează în gol în raport cu receptorul dat.*

Valoarea puterii maxime absorbite reprezintă raportul dintre pătratul tensiunii de mers în gol a circuitului dat în raport cu receptorul și o rezistență electrică de patru ori mai mare decît rezistența electrică de mers în gol a circuitului în raport cu același receptor. Deci :

$$P_{max} = \frac{U^2_{ABO}}{4R_{ABO}} \tag{9}$$

Probleme privind concentrația ionilor, constanta de ionizare și determinarea pH-ului și p-OH-ului, (II)

(continuare)

Prof. *ILIE ȘTEFAN*, Ploiești.

Problema 5. Să se calculeze procentul de ionizare al apei la 25°C știind că constanta de disociere a apei este $3{,}24 \cdot 10^{-18}$

Rezolvare : Reacția a cărei constantă are valoarea de mai sus este

$$H_2O + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$$

$$K = [H_3O^+][OH^-]/[H_2O]^2 = 3{,}24 \cdot 10^{-18}$$

Valoarea constantei fiind foarte mică se observă că numărul moleculelor disociate este foarte mic (neglijabil chiar) comparativ cu numărul moleculelor nedisociate

$$[H_2O] = \frac{\text{numărul moleculelor de apă}}{\text{volumul corespunzător}} = \frac{1000/18}{1} = \frac{1000}{18}$$

$$\frac{[H_3O^+][OH^-]}{[1000/18]^2} = 3{,}24 \cdot 10^{-18}, \text{ dar } [H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}$$

$$[H_3O^+]^2 = [OH^-]^2 = 10^{-14}.$$

Se calculează raportul

$$[H_3O^+]/[H_2O] = [H_3O^+][OH^-]/H_2O \cdot 1/[OH^-] = 1{,}8 \cdot 10^{-16}\, 10^7 = 1{,}8 \cdot 10^{-9}$$

Problema 6. Să se determine *pH*-ul soluției a cărei concentrație a ionilor de hidroniu este $5 \cdot 10^{-4}$

Rezolvare :

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 5 \cdot 10^{-4} = 3{,}31$; soluția are caracter acid

Problema 7. Determinați *pH*-ul unei soluții obținute prin dizolvarea a 0,4 g NaOH într-un litru de apă (observație : se consideră volumul final al soluției 1 litru)

Rezolvare :

0,4g NaOH = 0,01 moli ; $C_M = 0{,}01$ ($C_N = 0{,}01$)

$[OH^-] = n\, C_M \alpha = C_N \alpha = 0{,}01$ ($\alpha = 1$, bază tare)

$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$; $[H_3O^+] = 10^{-14}/(OH^-] = 10^{-14}/0{,}01 = 10^{-12}$

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-12} = 12$; soluția are caracter bazic.

Problema 8. — Ce volum de HCl gazos trebuie să dizolvăm în 500 ml apă pentru a obține soluție a cărui *pH* este 1,7?

Rezolvare: $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-1,7} = 2 \cdot 10^{-2}$ ion g/l

Observație: Se poate verifica rezultatul de mai sus astfel $pH = -\log [H_3O^+] = -\log (2 \cdot 10^{-2}) = 1,7$. Deci concentrația $[H_3O^+]$ și implicit concentrația HCl este de $2 \cdot 10^{-2}$ de fapt 0,02 *m*.

Într-un litru vom avea 0,02 moli, în 500 ml 0,01 moli, cantitate ce se poate determina, și cu relația: nr. moli = concentrația · volum = 0,02 moli/l · 0,5 l = 0,01 moli, respectiv 0,365 g HCl sau 0,224 l. Deci volumul de HCl este 0,224 l

Problema 9 — *pH*-ul unei soluții cu volumul de 1 l al unui acid organic monocarboxilic este 3. Să se determine formula acidului știind că K acid $= 10^{-4}$ și concentrația procentuală a aceleiași soluții este 0,06%.

Rezolvare:

$$R - COOH \rightleftarrows R - COO^- + H^+$$

$$K = [RCOO^-][H^+]/[RCOOH] = [H^+]^2/[RCOOH]$$

R—COOH reprezintă cantitatea de acid nedisociată, de fapt molaritatea din care se scade numărul de molecule disociate (neglijabil). deci $K = [H^+]^2/C_x$; $[H^+] = \sqrt{K \cdot C_x}$; $pH = -1/2 \cdot (\log K + \log C_x) = -1/2 \log C_x = 3 - [-1/2 \cdot (-4)] = 1$; $C_x = 10^{-2}$ sau 0,01 *m*

1 000 ml soluție . . . . . $M \cdot 0,01$; $M = 60$

100 ml soluție . . . . . 0,06 CH_3-COOH

Observație: Se consideră densitatea soluției 1 g/cm³ din cauza diluției foarte mari.

Problema 10. Prin adăugarea unei cantități dintr-o sare a unui acid slab și o bază tare la o soluție a acidului slab, se produce retrogradarea ionizării acidului. Să se calculeze *pH*-ul unei soluții apoase de CH_3-COOH 0,2 *n* și de $CH_3-COONa$ 0,2 *n* știind că $K_{CH_3COOH} = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ion g/l

Rezolvare:

Ionizarea sării: $[CH_3-COO^- + Na^+]$

$$CH_3-COO^- + H_2O \rightleftarrows CH_3-COOH + OH^-$$

Ionizarea acidului:

$$CH_3-COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3COO^- + H_3O^+$$

$$K_a = [CH_3COO^-][H_3O^+]/[CH_3COOH]\ ;\ [H_3O^+] = K_a \cdot [CH_3COOH]/[CH_3COO^-]$$

$[CH_3-COOH] = 0,2\ n$; $[CH_3-COO^-] = [CH_3-COONa] = 0,2\ n$; $[H_3O^+] = K_a\ 0,2/0,2 =$

$$= 1,75 \cdot 10^{-5};\ pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1,75 \cdot 10^{-5} = 4,76$$

Spre deosebire de *pH*-ul acidului pur care ar fi

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log \sqrt{K_a[CH_3-COOH]} = -\log \sqrt{1,75 \cdot 10^{-5} \cdot 0,2} =$$

$$= -\log \sqrt{3,5 \cdot 10^{-6}} = 2,72.$$

Problema 11 — Cunoscînd că constanta de aciditate a ionilor NH_4^+ este $5,71 \cdot 10^{-10}$ ion g/litru, să se determine *pH*-ul unei soluții 0,1 *n* de amoniac. La un litru din soluția precedentă se adaugă 10,7 g NH_4Cl ceea ce determină retrogradarea ionizării amoniacului. Se cere: a) valoarea *pH*-ului soluției astfel obținute; b) *pH*-ul soluției obținute prin diluarea soluției de n ori. Ce concluzie puteți trage?

Rezolvare: $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$; $NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$

$$K_a = [NH_3]\,]H_3O^+]/[NH_4^+] = [NH_4^+]\,[OH^-]/[NH_3] = [NH_4^+][OH^-][H_3O^+]/[NH_3] \cdot [H_3O^+];$$

$$[NH_4^+]/[NH_3][H_3O^+] \cdot K\text{aqua}.\ \text{Dar}\ [NH_4^+]/[NH_3][H_3O^+] = 1/K_a$$

$$K = K\text{aqua}/K\text{a} = 10^{-14}/5,71 \cdot 10^{-10} = 1,75 \cdot 10^{-5}.$$

$OH^-] = [NH_4^+]$; $[OH^-]^2 = K \cdot [NH_3]$; $[OH^-] = \sqrt{K \cdot [NH_3]}$ și $[H_3O^+][OH^-]/[H_3O^+] =$

$$= \sqrt{\cdot K \cdot [NH_3]}$$

$$[H_3O^+] = K\text{aqua}/\sqrt{K \cdot [NH_3]} = 10^{-14}/\sqrt{1{,}75 \cdot 10^{-5} \cdot 0{,}1} = 10^{-11}/\sqrt{1{,}75}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-11}/\sqrt{1{,}75} = 11{,}12.$$

a) În soluția nou obținută concentrația normală a NH_4Cl este 0,2 n

$$K_a = [NH_3][H_3O^+]/[NH_4^+]; \quad [H_3O^+] = K_a \cdot [NH_4^+]/[NH_3]$$

$$[NH_3] \simeq 0{,}1; \quad [NH_4^+] \simeq [NH_4Cl] \simeq 0{,}2; \quad [H_3O^+] = 5{,}71 \cdot 10^{-10} \cdot 0{,}2/0{,}1 = 1{,}142 \cdot 10^{-9}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 1{,}142 \cdot 10^{-9} = 8{,}94$$

b) Dacă soluția se diluează de n ori, concentrația amoniacului și a clorurii de amoniu se micșorează de n ori, raportul lor $[NH_4^+]/[NH_3]$ rămînînd astfel constant ca și valoarea pH-ului. Se constată că diluția nu influențează variația pH-ului.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de admitere la Institutul de Învățămînt Superior, Pitești, iulie 1977

Subiect teoretic: Compunerea forțelor paralele.

C : 1121 Pe talerul unei balanțe suspendate de un arc cu coeficientul de elasticitate $k = 0{,}2$ cade un corp de masă $m = 3$ g, care rămîne pe taler și acesta începe să oscileze. Înălțimea de la care cade corpul este $h = 0{,}25$ m. Să se afle amplitudinea A a oscilațiilor. Se poate lua $g = 10$ m/s^2.

C : 1122 Două vase de volume V_1, V_2 legate printr-un tub de volum neglijabil prevăzut cu un robinet conțin gaze diferite la presiunile P_1, P_2 și la aceeași temperatură. Care va fi presiunea finală după deschiderea robinetului; *Aplicație*: $P_1 = 6$ atm, $P_2 = 4$ atm, $V_1 = 4$l, $V_2 = 6$ l.

C : 1123 O baterie cu tensiunea electromotoare $E = 12$ V și rezistența internă 2 ohm, se închide pe o rezistență exterioară r, care variază continuu între 0 (zero) și 20 ohm. Să se construiască pe o singură figură : 1. dependența puterii exterioare de rezistența r, 2. dependența puterii interioare de rezistența r. 3. dependența puterii totale de r.

Secția ingineri, Autovehicule rutiere

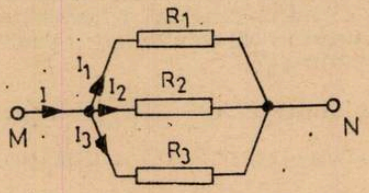
Concurs de admitere la Institutul de Marină „Mircea Cel Bătrîn", iulie 1977

C: 1124 Un corp cade liber de la înălțimea de 1960 m. Să se determine: a) distanța parcursă între secunda a 9-a și a 10-a ; b) timul în care sînt parcurși ultimii 60 m.

C : 1125 Unui corp de greutate $G = 1$ kN i se imprimă o viteză inițială $v_0 = 8$ m/s. Corpul se mișcă pe un plan orizontal și întîmpină o rezistență datorită frecării. Se dă coeficientul de frecare $\mu = 0{,}21$. a) du pă cît timp se va opri corpul? b) la ce distanță se va opri corpul?

C: 1126 Pentru pregătirea unei băi se amestecă apă caldă la temperatura $t_1 = 66$°C cu apă rece la temperatura $t_2 = 11$°C. Ce volum de apă de un fel și de altul este necesar pentru a obține 550 litri de apă la temperatura $t = 36$°C?

C: 1127 În circuitul indicat în figură rezistențele cunoscute sînt $R_2 = 4\Omega$ și $R_3 = 2\Omega$ Să se calculeze valoarea rezistenței R_1 știind că prin întreg circuitul trece un curent $I = 14$A,



iar rezistorul R_2 este parcurs de un curent $I_2 = 2$ A.

* Se primesc soluții pînă la 28 octombrie.

C: 1128 Un circuit de curent alternativ este compus dintr-o bobină cu rezistența activă de 2 Ω și reactanța inductivă de 170 Ω legată în serie cu un condensator, care are reactanța capacitivă de 105 Ω. Circuitul este alimentat la o tensiune de 110 V cu frecvența de 50 Hz. Se cere: a) reactanța totală a circuitului; b) intensitatea curentului din circuit; c) inductanța bobinei și capacitatea condensatorului.

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4830 Lăsat liber pe un plan înclinat cu unghiul α față de planul orizontal, un corp se deplasează într-o mișcare uniformă. Ce fel de mișcare va avea corpul lăsat liber pe același plan dar înclinat cu unghiul 2α față de planul orizontal?

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

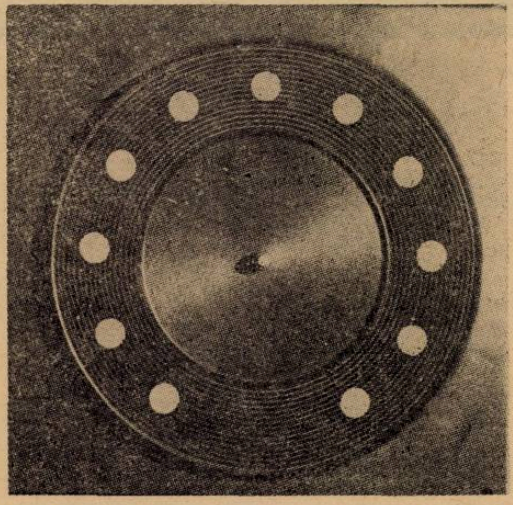
L: 4831 Un tren se deplasează rectiliniu și uniform cu viteza $v = 20$ m/s. Pe podeaua unui vagon al trenului se aruncă cu viteza inițială $v_0 = 16$ m/s în direcția și sensul mișcării trenului un corp cu masa $m = 0{,}5$ kg. Coeficientul de frecare dintre corp și podea este $\mu = 0{,}15$. Să se afle: 1) Energia cinetică a corpului la momentul $t = 4$ s măsurată din momentul aruncării, energie cinetică raportată la: a) vagon; b) terasament. 2) Spațiul parcurs de corp pînă la oprire față de vagon măsurat față de: a) vagon; b) terasament, cu ajutorul teoremei variației energiei cinetice.

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

L: 4832 O cuvă dreptunghiulară, în care se află lichid, se sprijină în trei puncte. Două din ele sînt vîrfurile unor șuruburi cu care se reglează orizontabilitatea cuvei 1. Demonstrați că orice poziție ar avea planul cuvei, el poate fi adus la orizontabilitate numai cu cele două șuruburi. 2. Cum trebuie așezate șuruburile, pe latura mare a dreptunghiului cuvei, sau pe cea mică, pentru ca reglajul să se facă mai repede.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L: 4833 Fotografia de mai jos reprezintă un disc de pick-up pe suprafața căruia se află o aspirină. În timp ce discul se află în mișcare aparatul fotografic a înregistrat mai multe imagini, la intervale de timp egale (0,1 s). Măsurați diametrul unei aspirine și pe cel al imaginii



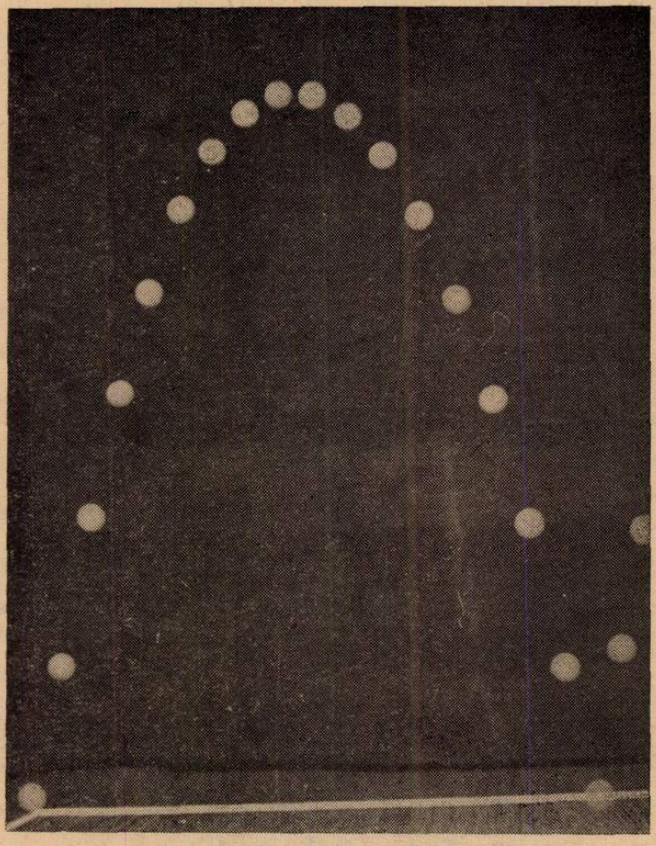
ei și determinați pe această cale viteza unghiulară a discului. (*Fotografia stroboscopică a fost realizată de prof. Bartoș Elekeș-Istvan — Oradea*).

Prof. *Iunian Chelu*, București

---

* Se primesc soluții pînă la 28 octombrie.

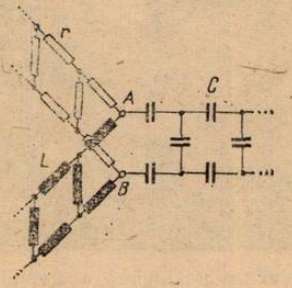
L : 4834 Fotografia de mai jos reprzintă o minge de ping-pong între două ciocniri ale acesteia cu masa. Intervalul de timp dintre două poziţii succesive este acelaşi. Demonstraţi, prin măsurători pe fotografie că : 1) Timpul de urcare este egal cu cel de coborîre ; 2)viteza



de urcare este egală cu cea de coborîre ; 3) proiecţia orizontală a vitezei este constantă ; 4) Mişcarea pe verticală este uniform variată. (*Fotografia stroboscopică a fost realizată de prof. Bartoş-Elekeş Istvan, Oradea*).

Prof. *Iunian Chelu*, Bucureşti

L : 4835 Fie o stea cu ramurile infinit lungi şi cu bornele de acces A şi B, avînd pe fiecare braţ toate elementele identice între ele, fiecare de mărime : *r*, respectiv, *L*, respectiv *C*, — ca în figură. Să se arate că steaua infinită are acelaşi factor de putere cu al unui circuit *r*, *L*,*C*



derivaţie. Să se calculeze impedanţa echivalentă a stelei şi să se compare cu cea a circuitului de derivaţie (Ramura bobinelor nu prezintă cuplaje magnetice).

Ing. *Zamfir Mihail*, Bucureşti

L : 4836 Un lichid închis într-un vas are temperatura egală cu a mediului înconjurător. În momentul deschiderii vasului lichidul începe să se evapore, iar temperatura sa să scadă. Arătați că : 1. Temperatura lichidului scade pînă la o limită, sub care nu mai poate coborî dacă presiunea vaporilor lui din atmosferă și temperatura mediului sînt constante. 2. Diferența dintre temperatura mediului și cea la care ajunge lichidul prin evaporare este proporțională cu diferența dintre presiunea vaporilor saturați, corespunzătoare temperaturii la care ajunge lichidul, și presiunea vaporilor lui din atmosferă.

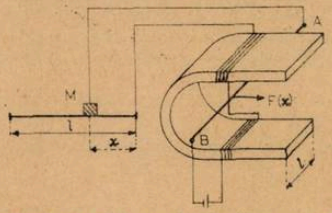
Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4837 Un purtător de sarcină electrică pătrunde cu viteza $v_0 = 2 \cdot 10^6$ m/s în direcție perpendiculară pe liniile unui cîmp electric uniform. Ce viteză are purtătorul de sarcină electrică în momentul în care în direcția vitezei inițiale a parcurs distanța $l = 20$ cm, iar în direcția liniilor de cîmp a parcurs distanța $d = 17{,}3$ cm? Ce unghi formează vectorul viteză al mișcării purtătorului de sarcină în acest moment cu direcția vitezei inițiale?

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

L : 4838 Un corp M de metal, avînd contact mobil cu un suport conductor rigid de lungime necunoscută l, oscilează (fără frecare) conform ecuației : $X = l \cos(2\omega t)$.

În circuit (vezi fig.) este legat în serie o sursă de curent continuu de rezistență interioară neglijabilă, cu un conductor AB de lungime egală cu cea a suportului rigid, așezat per-



pendicular pe liniile de cîmp dintre polii unui electromagnet în formă de potcoavă, avînd bobina de rezistență egală cu cea a suportului. Rezistența conductorului AB și a firelor de legătură se neglijează. Se cere expresia analitică. 1). a tensiunii $e(x)$ autoinduse în bobină cunoscînd că valoarea sa maximă este „e" ; 2) a forței electromagnetice $F(x)$ cu care electromagnetul acționează asupra conductorului AB, cunoscînd valoarea maximă „F" și neglijînd autoinducția.

Elev, *Czier Zoltan*, Salonta

L : 4839 Un circuit de curent alternativ format din „n" impedanțe $Z_1, Z_2 \ldots Z_n$, legate în paralel, dar necuplate magnetic, este alimentat de o tensiune alternativă sinusoidală. Să se arate că dacă $S_1, S_2 \ldots S_n$ sînt puterile aparente ale celor n impedanțe, iar S reprezintă puterea aparentă a întregului circuit, atunci există relația :

$$S/n \leqslant \sqrt{\left(\sum_{k=1}^{n} S_k^2\right)/n}\,.$$

Ing. *Zamfir Mihail*, București

L : 4840 200 g dintr-un oxid XO_2 reacționează cu HCl și se obțin 475 g XCl_4. Să se calculeze masa atomică a elementului X.

Prof. *Gh. C. Cocoș*, Berzunți

L : 4841 O substanță binară A conține 53,33 % oxigen. Prin oxidare trece într-o substanță B ce conține 69,56 %, oxigen. Un amestec de 50 % substanță A și CO_2 are densitatea în raport cu hidrogenul 18,5.

6,72 g amestec de A și B barbotat prin soluție de NaOH formează un amestec de săruri care recristalizate din soluție dau la încălzire același compus C și 0,56 l O_2. Să se determine substanțele notate cu litere și compoziția în (moli și litri) a amestecului de substanțe A și B.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L : 4842 Se dă un amestec de NH_3 și Cl_2 în raportul molar $NH_3/Cl_2 = 4 : 8$ și care reacționează conform ecuației : $2NH_3 + 2Cl_2 \rightarrow N_2 + 6\,HCl$

După un timp, proporția de NH_3 scade la 50 %. Să se arate cum variază presiunea amestecului gazos și care este compoziția amestecului final (în % mol).

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L : 4843 Pe baza cercetărilor efectuate (inclusiv cu sateliții artificiali) s-a stabilit că în compoziția Soarelui la un milion de atomi de H revin 63 de mii de atomi de He, 690 de atomi de O, 420 de C, 87 de N, 45 de Si, 40 de Mg, 37 de Ne, 32 de Fe, 16 de S, 2,2 de Ca, 1,9 de Ni, 1 de Ar etc. fiind identificate pînă în prezent 72 de elemente. Luînd în considerare doar primele zece elemente (o aproximare acceptabilă) să se calculeze compoziția procentuală a Soarelui și să se reprezinte grafic datele prin sectoare de cerc.

Prof. *Iosif Szepessy*, Reșița

L : 4844 Un amestec de oxid și sare a aceluiași element se dizolvă în soluție de HCl, iar prin soluția obținută se barbotează un curent de H_2S, obținîndu-se 9,60 g precipitat negru. Proporția în amestec este astfel stabilită încît masa de oxigen din oxid să fie egală cu cea a oxigenului din sare. Știind că raportul gravimetric din oxid Me/O este 4/1 și raportul maselor moleculare oxid/sare este de 1/2, se cere : a) identificarea oxidului și a sării ; b) masa amestecului ; c) raportul molar din amestec ; d) compoziția procentuală a amestecului în elemente.

Prof. *Ecaterina Noroc*, Cîmpulung Mold.

L : 4845 Soluția substanței A este supusă electrolizei. La catod se obține un gaz al cărui echivalent electrochimic este 0,01036 mg/C. Substanța elementară ce rezultă la anod poate forma cu Fe doi compuși ce conțin 44,1 % și respectiv 34,47 % Fe ; ionul pozitiv ce se formează în soluție este alcătuit din „n" electroni, Z protoni și N neutroni — n, Z și N fiind trei numere consecutive, iar cel mai mic multiplu comun al numerelor n și N este 60. Determinați substanța A și descrieți schematic procesele care au loc la electroliza acesteia.

Prof. *Gheorghiță Aspazia*, Suceava

L : 4846 O substanță organică A are densitatea relativă în raport cu heliul $d = 4$. Să se identifice substanța A.

Elev *Bora Ionel*, Arad

L : 4847 În 35g alchenă lichidă (la temperatura camerei) se barbotează clor pînă cînd se constată o creștere a greutății de 101,428 %. Să se identifice alchena și să se scrie și denumească toți izomerii de catenă și poziție ai alchenei.

Prof. *Gogu Eugen*, Tulcea

L : 4848 Un amestec ce nu reacționează cu $NaHSO_3$ este format dintr-o substanță A ce conține 9,58 % H și o substanță B, ambele cu masa moleculară mai mică decît 85.

21,7 g amestec reacționează total cu NaOBr, apoi cu HNO_3 observîndu-se degajarea a 4,48 l gaz (cond. normale). În prezența unui catalizator acid amestecul obținut formează un acetol saturat. Considerînd reacțiile ca decurgînd cantitativ, determinați compoziția procentuală molară a amestecului inițial.

Elev. *Popină Alex.* Ploiești

L : 4849 Un amestec dintre alcoolul etilic și butilic ce cîntărește 12 g, în reacție cu sodiu metalic, degajă 1,12 l de hidrogen. Volumul se măsoară la 2 atm. Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului.

Prof. *I. Minteanschi*, Bîrlad

L : 4850 Un amestec al primilor n alcooli monohidroxilici, saturați, se esterifică cu anhidridă acetică. Știind că în amestec se găsește cîte un mol din fiecare alcool și că din reacție rezultă și acid acetic, se cere ca în funcție de n și k (numărul atomilor de carbon dintr-un alcool) să se determine : a) cantitatea de amestec de esteri rezultată ; b) compoziția procentuală a amestecului.

Elev *Panaite Adrian*, Ploiești

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU *

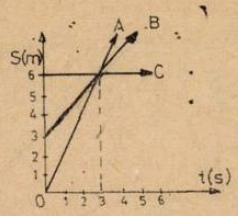
G: 3226 Să se calculeze coeficientul de frecare pe un plan înclinat ($\alpha = 45°$), dacă energia cinetică la baza planului a unui corp ce coboară din vîrful său este 2/3 din energia potențială inițială.

Prof. *Moise Gh.* Azuga

---

* Se primesc soluții pînă la 28 octombrie.

G: 3227 Se dă graficul de mişcare a trei mobile A, B şi C, mergînd pe aceeaşi direcţie în acelaşi sens. a) Care sînt vitezele celor trei mobile? b) Care este distanţa dintre mobilele A şi



B după 10 s de la plecarea lor?

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G: 3228 Un mobil parcurge o distanţă astfel: uniform accelerat cu acceleraţia „a" uniform şi uniform încetinit cu aceeaşi acceleraţie „a". Cunoscînd că cele trei feluri de mişcare le-a parcurs în timpuri egale şi că distanţa totală a fost de 24 km, să se calculeze cele trei spaţii corespunzătoare celor trei tipuri de mişcare.

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G: 3229 O navă cosmică a plecat spre Pluton la 26.II.1976, ora 3 h 20 min. După ce ajunge la Pluton se întoarce imediat, ajungînd pe pămînt la data de 2.III.1976, ora 0 h (timp măsurat de un observator de pe Pămînt). Ce dată a înregistrat la întoarcere observatorul din navă? (Distanţa Pămînt-Pluton este de $6{,}3 \cdot 10^9$ km).

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G: 3230 De tavanul unui vagon care se deplasează orizontal se suspendă prin intermediul unui fir o bilă de masă m. Să se calculeze: 1) acceleraţia cu care trebuie frînat vagonul astfel ca firul să facă un unghi $\alpha = 45°$ cu verticală; b) s-ar putea realiza prin frînare o înclinare de $\alpha = 90°$ a firului faţă de verticală? ($g = 10$ m/s^2).

Stud. *Olteanu Virgil*, Iaşi

G: 3231 Se dă sistemul din figura de mai jos: Se cunosc $OA = 140$ cm, $OB = 78$ cm., $m_2 = 4\ m_1$, densitatea corpurilor $\rho = 7800$ kg/m^3. Să se afle densitatea ρ_0 a lichidului din vas

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G: 3232 Într-o cameră cu dimensiunile $4 \times 5 \times 3$ m funcţionează o sobă electrică cu puterea de 910 W timp de o oră. Cunoscînd că 10% din căldura dezvoltată de sobă este luată de aerul din cameră să se afle: a) cu cît a crescut temperatura aerului din cameră? b) cît timp trebuie să funcţioneze soba pentru ca energia electrică consumată să coste 2,73 lei? c) Soba fiind alimentată la 220 V, care este rezistenţa electrică a sobei? d) lungimea rezistorului sobei dacă secţiunea sa este $S = 0{,}2$ mm^2 şi rezistivitatea $\rho = 5 \cdot 10^{-7}\ \Omega$m.

Se dau $\rho_{aer} = 1{,}3$ kg/m^3, $c = 1$ kJ/kg · grd, iar 1 kWh costă 0,30 lei.

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

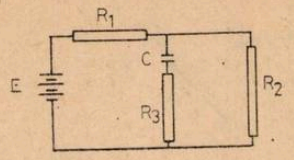
G: 3233 Un obiect aflat la distanţa de 48 cm de o lentilă convergentă dă o imagine reală egală cu obiectul. Să se afle de cîte ori este mai mare imaginea ca obiectul cînd aceasta se află la 30 cm de lentilă.

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

G: 3234 O sursă cu tensiunea la borne U şi rezistenţa internă r, debitează curent pe un rezistor de rezistenţă $R = kr$. Aflaţi toate valorile pe care le poate lua tensiunea electromotoare E, cînd k ia valorile naturale.

Elev. *Romulus Banu*, Bucureşti

G: 3235 Un element galvanic cu t.e.m. E alimentează un circuit format din rezistențele R_1, R_2, R_3 și din condensatorul C conform schemei alăturate. Să se determine tensiunea între



armăturile condensatorului C și să se precizeze rolul rezistorului R_3 în circuit.

Elev, *Romulus Banu*, București

G: 3236 În 300 g soluție de hidroxid de potasiu, de concentrație 30% se adaugă apă pînă ce se formează o soluție de 500 g. Să se calculeze cantitatea de apă ce a fost adăugată precum și concentrația soluției rezultate.

Elev, *Romulus Banu*, București

G: 3237 Ce cantități de apă se evaporă dintr-o soluție de concentrație 15% care conține 50 g $Ca(OH)_2$ pentru a obține soluții a) 20% b) 40%; c)60%?

Elev, *Teodorescu Marcel*, Tr. Măgurele

G: 3238 50 g soluție acid sulfuric se neutralizează cu 25 g soluție hidroxid de sodiu la concentrație 20%. Care este concentrația procentuală a soluției de acid sulfuric? Ce concentrație procentuală are soluția de sare rezultată considerîndu-se și apa rezultată în urma reacției?

Prof. *Perț Marian*, Craiova

G: 3239 Ce cantitate de $CaCO_3$ ar trebui să se descompună termic pentru a se obține o cantitate de CO_2 egală cu cea obținută prin descompunerea termică a 168 g bicarbonat de sodiu.

Elev, *Cosma Daiana*, Aiud

G: 3240 În reactorul de sinteză a amoniacului se introduc 896 m^3 de amestec de azot și hidrogen în proporție corespunzătoare reacției de sinteză. Care este randamentul reacției dacă se obțin 136 kg amoniac . Ce cantitate de azotat de amoniu se poate obține folosind întreaga cantitate de amoniac rezultată.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

G: 3241 Ce cantitate de hidroxid de natriu pur reacționează cu 605 g soluție H_2SO_4 30%, dacă concentrația acidului se reduce la jumătate.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

G: 3242 70 g Li_3N se tratează cu HCl pînă la reacție totală, (Se formează NH_3 și LiCl). Se adaugă apoi $AgNO_3$ în exces. Ce cantitate de precipitat se obține?

Elev. *Petrescu Mihai*, București

G: 3243 Un amestec de a moli $NaHCO_3$ și b moli $CaCO_3$ se tratează cu HCl. Cîți moli de $Na_2CO_3 \cdot 10\ H_2O$ ar fi trebuit să se adauge în amestec pentru a obține un volum de CO_2 de n ori mai mare?

Elev. *Markovits Andrei*, Timișoara

G: 3244 Se dă șirul de reacții: $a + H_2 \rightarrow b$; $H_2 + c \rightarrow d$; $H_2 + e \rightarrow f$; $a + O_2 \rightarrow g$; $h \rightarrow g + CO_2$; $h + f \rightarrow i + CO_2 + j$; $e + Na \rightarrow k$; $k + j \rightarrow e + H_2 + l$; $d + f \rightarrow m$. Se cere: a) Să se identifice substanțele a — m știind că substanța a are numărul atomic 20 și masa atomică 40, iar substanța m este cunoscută sub denumirea de țipirig. b) Să se calculeze numărul de moli și masa de substanță i se formează din 100 g substanță h de puritate 80%.

Stud. *Oprișan Rodica*, București

BIBLIOTECA „ASTRA"

G: 3245 Suma numerelor de ordine a trei elemente A, B și C este 63. Numărul de ordine al primului element este de trei ori mai mare decît al elementului B, iar numărul de ordine al lui B este de 2 ori mai mare decît al elementului C. Se cere: a) Să se identifice aceste elemente, să se precizeze grupa, perioada și valențele maxime pe baza configurației electronice. b) Să se scrie formulele compușilor cu oxigenul în care elementele date să aibă valență maximă. c) Trecînd hidrura elementului B peste A, fin divizată la 100 °C rezultă compușii A_xB_y și A_zB_y ce conțin 87,3% respectiv 93,2% element A și au masele moleculare 110 și 206. Să se determine x, y, z și v.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În luna martie am primit soluții bune la chimie de la:

ALEXANDRIA: Lic. 1 an I: Mardale Stela (16).

BACĂU: Lic. G. Bacovia an I: Măruță Constantin (10).

BĂLCEȘTI: Lic. Agro Ind. an I: Ionescu Anculete Marian (20).

BAIA MARE: Lic. Gh. Șincai, an II: Tripon Rodica (13).

BOTOȘANI: Lic. A T. Laurian an I: Cîmpanu Geanina (20), Cobzariu Aurelia (17), Irimia Valer (10).

BÎRLAD: Șc. gen. 9, cl. VII; Năstase Costel (10), Nedelea Ramona (10), Sitaru Iulius (10).

BRAȘOV: Șc. gen. 9, cl. VIII: Cîrteanu Corina (10), Lic. Șt. Nat. an I: Ene Carmen (10)

BUCUREȘTI: Lic. D. Cantemir, an I: Vîlcereanu Mădălina (12); Lic. M. Viteazul an I: Ștefănescu Mircea (10), Șc. gen. 173, cl. VIII: Ceaușescu Daniela (10), Vasilescu Ruxandra (10).

BUZĂU: Șc. gen. 11, cl. VIII: Dițescu Cornelia (10), Doblete Dana (10), Nica Mihaela (10), Popescu Roxana (11), Roșu Elena (10); Lic. B. P. Hașdeu an I: Coltolu Mihai (13).

CĂMĂR: Șc. gen. cl. VIII: Vlad Rozalia (10).

CARACAL: Lic. 1, an. I: Procop Germina (13).

CAVNIC: Lic. Ind. cl. VIII: Dancu Georgeta (11).

CĂLĂRAȘI: Lic. Ind. 1 an I: Dinu Elena (12), Negoiță Florica (12).

CÎMPINA: Șc. gen. 1 cl. VIII: Bărbulescu Simona (11), Bucur Niculina (13), Goran Gheorghe (11); Șc. gen. 7 cl. VIII: Comănoiu Michel-Lucian (11); Lic. N. Grigorescu, an I: Anton Camelia (13), Focșeneanu Mădălina (13) Neagoe Dan (15), Truică Adriana (15), Șerb Roxana (11).

CÎMPULUNG MOLD.: Lic. Militar Ștefan cel Mare, an I: Alecsa Nicu (12), Arhip Georgel (16), Ionică Adrian (16), Ficiuc Dan (12), Focșa Emil (13), Havriliuc Constantin (13) Pleșcan Daniel (16), Poloboc Ioan (11), Ticoiu Liviu (12); Lic. Silvic an I: Adrian Petre (10) Asaftei Ioncă (10), Darabă Cătălin (11), Dominte Cătălin (11), Hrab Mihai (10), Pasailă Vasile (10), Tănăsoiu Dorel (10), Vlad Radu (11).

CÎMPULUNG MUSCEL: Lic. D. Golescu, an II: Ciocab Jurișca (12), Lic. ind. 1 an I: Buzatu Ion (11), Ganea Florin (10), Herișan Vasile (11), Odoleanu Marian (12).

CLUJ NAPOCA: Lic. Emil Racoviță an I: Moișan Ramona (11); Lic. Șt. Nat. an II: Olinic Dan (11).

CRAIOVA: Șc. gen. 21. cl. VIII: Aranghel Mihaela (12), Barbu Adrian (15), Belciug Rodica (20), Bolintiș Mihai (13), Bularda Doru (11), Căprariu Marlene (13), Ceauru Grațiela (13), Ciochia Ludmila (13), Dănoiu Mircea (13), Firu Georgeta (11), Gelca Iuliu (13), Morega Jaqueline (18), Ozunu Monica (10), Pahonie Cristina (14), Pop Dorin (12), Popa Olga (10) Popescu Mihai (12), Suru Alice (10).

DROBETA TR. SEVERIN: Lic. Traian, an I: Svîrșcevschi Speranța (16).

FOCȘANI: Lic. Unirea an I: Boboc Cristinel (10), Dima Valentina (10), Dumitrache Costel (10), Dușchin Valeriu (10), Georgescu Luica (10), Grigoraș Mihaela (10), Groper Cezarina (10), Munteanu Marinel (10), Neagu Ștefania (10), Oloeriu Ioan (10), Prescomițoiu Cristian (10), Radovan Iulia (10), Lic. A. Cuza an I: Dumbravă Any (10), Enache Liana (10), Leu Mihaela (11), Popa Luminița (10), Roșner Carabta (11), Savin Juliana (11); Lic. Sanitar an I: Bizadea Grigore (10), Constantin Stelică (10), Juga Ștefan (10), Măimăscu Ion (10), Mirza Carmina (10), Vlad Elena (10), Șc. gen. 10 cl. VII: Bandrabur Daniela (10).

GĂEȘTI: Lic. 1 an I: Brătulescu Marta (11).

GORUNEȘTI: Șc. gen. cl. VII: Anghel Valentina (11), Bușu Gheorghe (11), Ghițoaica Nicolae (10), Prejoianu Constantin (12), Simca Aurel (10), Văduvoiu Marin (12).

HOREZU: Lic. ind. an I: Grigoriu Dana (11).

HUNEDOARA: Șc. gen. 7 cl. VIII: Safta Costel (11).

HUȘI: Lic. Cuza Vodă an I: Costin Dumitru (10), Stoica Mihaela (10).

IAȘI: Lic. M. Eminescu I an I: Baican Mihaela (11).
MIZIL: Șc. gen. 1 cl. VIII: Stan Adriana (11).
MOTRU: Lic. ind. an I: Dumitrana Ecaterina (11).
OCNA MUREȘ: Lic Ind. 1 an III: Rusu Nadia (12); Gr. Șc. chimie an III: Frențiu Tiberiu (12).
ORADEA: Lic. Ind. Sinteza, an I: Petrică Dumitru (10).
OR. VICTORIA: Șc. gen. cl. VIII: Grecu Mihaela (10), Hărășan Ana (10).
OTETELIȘU: Șc. gen. cl. VIII: Dorileac Dumitra (10), Marin Daniel (11), Necșoiu Mariana (11), Trică Tania (11), Zugrăvescu Gabriela (11).
PITEȘTI: Lic. Sanitar an I: Jinga Viorel (10), Lic. Z. Golescu an IV: Teodor Simionescu (10); Șc. gen. 10 cl. VIII: Duman Mirela (10).
PLOIEȘTI: Lic. D. Gherea, cl. VIII: Dodan Gabriela (13), Oprescu (10), Picioruș Sorina (11); an I: Adet Mariana (15), Dodo Suziana (13), Ghiligă Daniela (13), Manoliu Iulian (15); Lic. Ind. chimie an I: Filoti Liviu (21), Lic. M. Viteazul an II: Zaharia Mircea L. I. L. Caragiale an I: Olteanu Ruxandra (13).
RM. VÎLCEA: Lic. V. Roaită an I: Maniu Adina (13).
ROMAN: Șc. gen. 3 cl. VIII: Butnaru Dana (10), Nemeș Iuliana (10), Stefura Elena (10); Șc. gen. 7 cl. VIII: Crețu Marlena (10); Lic. Roman Vodă an I; Țibichi Luminița (10).
SATU MARE: Lic. M. Eminescu an I: Major Gabriela (10), Lic. Fil. Ist. an I; Locker Aida (13), an III; Chirculescu Daniela (10).
SCĂIENI: Lic. Ind. an III: Taus Camelia (10).
SIGHETU MARMAIȚEI: Lic. Dragoș Vodă an I: Pușcașu Romulus (13).
SIGHIȘOARA: Lic. Ind. 1 an I: Marian Sorin (11), Popa Roxana (11).
SLATINA: Lic. Ped. an I: Gavrilă Marilena (11), Lic. I. Minulescu an I: Marinescu Norocel (13), Popescu Sorin (10).
TÎRNĂVENI: Șc. gen. 1 cl. VIII: Vodă Claudia (10), Lic. Ind. chimie an I: Erjedi Ancuța (15).
TG. JIU: Șc. gen. 6, cl. VIII: Mitre Adriana (10).
TG. MUREȘ: Lic. Ind. 1 an I: Becze Lazlo (11), Luca Tatiana (12), Răsvan Otilia (13).
VIDELE: Lic. Ind. Petrol, an I: Baciu Teodora (10), Popescu Mariana (10).

În luna ianuarie am primit soluții bune la chimie și de la:

BALȘ: Lic. Ind. 2 cl. VIII: Safta Gabriela (12).
BISTRIȚA: ȘLic. Ind. Mec. an III: Purcelan Adriana (13).
BRĂILA: Lic. N. Bălcescu an I: Brăilă Lucia (11), Lefterescu Florica (14).
BUCUREȘTI: Lic. M. Viteazul, an I: Stefănescu Mircea (12).
CAVNIC: Lic. ind. cl. VIII Danciu Georgeta (11).
CÎMPINA: Lic. N. Grigorescu an I: Truică Adriana (10).
CÎMPULUNG MOLD.: Lic. Militar, an I: Aldea Florin (10), Chelaru Aurelia (17), Ciocan Tudorică (11), Croiu Cătălin (12), Lavric Laurențiu (12), Lefter Mihai (12), Murariu Corneliu (18), Pușcașiu Florin (12), Rusu Gheorghe (12).
CLUJ NAPOCA: Lic. Șt. Nat. an II: Ionescu Cătălin (10).
CRAIOVA: Șc. gen. 17 cl. VIII: Belega Florentina (11), Cițu Elena (11), Cupșa Camelia (11), Dumitrescu Daniela (11), Pistorel Lidia (11), Tora Florentina (10); Șc. gen. 21 cl. VIII: Morega Jaqueline (16).
DROBETA TR. SEVERIN: Lic. Sanitar an I: Trocan Nicolae (13).
FĂGĂRAȘ: Lic. an I Stoenescu Lucian (10).
GĂIEȘTI: Lic. I an I: Tomiescu Maria (20).
HUNEDOARA: Șc. gen. 7 cl. VIII: Soare Dorel (10).
IAȘI: Lic. E. Racoviță an I: Boroiu Claudia (17).
ORADEA: Lic. Fil. ist. an I, cl. VIII: Popa Garofița (10), Lic. E. Gojdu an I: Jurcău Monica (10).
PLOIEȘTI: Lic. Ind. chimie an I: Rugan Sorin (20).
POTCOAVA: Lic. cl. VIII: Mihalache Mariana (16).
RM. VÎLCEA: Lic. chimie an V: Cotar Marian (11).
SLATINA: Lic. Ped. an I: Gavrilă Marinela (13), Sima Georgeta (16).
SOVATA: Lic. an IV: Fekete Zsolt (15).
TG. MUREȘ: Lic. ind. 1 an IV: Gurban Lucian (11); Lic. Ind. cl VIII: Winkler Iuliu (11).
TÎRGOVIȘTE: Lic. I. Văcărescu an III: Andrei Dan (10), Nicolescu Arthur (10).
TULCEA: Lic. S. Haret cl. VIII: Stoenescu Rodica (12).
VIDELE: Lic. Ind. Petrol an I: Bucă Doina (10).

I. P. Informația c. 311

Index 46 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV AUGUST 1978

8

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 8 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Intensitatea cutremurelor de fiz. *STEFAN LASCU*, Bucureşti 169
2. Biografie: *NICOLAE TECLU* (1838—1916) un distins precursor al cercetării chimice româneşti de prof. dr. doc. *VASILE ABABI*, Iaşi 171
3. Pentru cercuri de fizică: Fenomenul de rezonanţă în circuitul de curent alternativ RLC serie de prof. *VIRGIL MONOIU*, Piteşti 174
4. Pentru cercurile de chimie: Soda şi importanţa ei de prof. *SÎRGHIE NICULINA*, Bîrlad 178
5. Tendinţe în producţia mondială de îngrăşăminte chimice de prof. *COJOCARU LIA*, Bucureşti 181
6. Probleme rezolvate (L: 4768, 4769, 4770) 182
7. Probleme propuse pentru liceu (L: 4851—4868) 185
8. Probleme propuse pentru gimnaziu (G: 3246—3265) 188
9. Premianţii Concursurilor de Fizică şi Chimie, etapa pe ţară, premiul I, 1978 (fotografii) 191
10. Rubrica rezolvatorilor de probleme

ANUL XV | 8 | AUGUST

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 8 august 1978

INTENSITATEA CUTREMURELOR

*Lect. ŞTEFAN LASCU**, Bucureşti

1. Introducere

Ţara noastră se caracterizează printr-un regim seismic ridicat, aceasta decurgînd atît din numărul mare de cutremure produse anual şi avînd epicentrele în mai multe zone din ţară precum şi din producerea la intervale de 30—40 de ani a unor cutremure puternice. Cutremurele produse în România au adîncimi variabile; în toate zonele focarele acestora nu depăşesc 20 km cu excepţia zonei Vrancea unde focarele ajung pînă la 170 km adîncime.

Din punct de vedere al energiei declanşate în focar, cutremurele din Vrancea fac parte din categoria cutremurelor moderate, magnitudinea de 7—7,5 reprezentînd energia de circa 50 ori mai mică faţă de cea a cutremurelor ale căror magnitudini ajung la 8,5. Adîncimea mare a acestora determină ca aria distrugerilor maxime să fie mult mai întinsă în raport cu cutremurele de aceeaşi magnitudine, dar de adîncime mică.

Energia cutremurelor este apreciată în funcţie de observaţiile efectuate în diferite puncte de pe suprafaţa Pămîntului, observaţii asupra distrugerilor provocate de ele sau înregistrări ale deplasărilor, vitezelor sau acceleraţiilor. Indiferent de modul cum s-a apreciat energia unui cutremur, mărimea rezultată reprezintă energia transmisă din focar sub formă de oscilaţii seismice şi aceasta este un procent foarte mic din întreaga energie degajată de focarul cutremurului, restul fiind consumată în alte procese fizice care au loc în zona focarului.

Deoarece aprecierea tăriei unui cutremur se face prin cele două scări de intensităţi, ne propunem în cele ce urmează să lămurim sensul lor.

2. Intensitatea macroseismică.

Reprezintă cel mai vechi procedeu pentru aprecierea tăriei cutremurelor şi pentru compararea din punct de vedere energetic a cutremurelor. Acest procedeu se bazează pe constatarea că, cu cît un cutremur este mai puternic cu atît mai mari vor fi distrugerile cauzate edificiilor construite de oameni (clădiri, poduri, şosele) şi modificările aduse reliefului natural din zona cutremurelor (prăbuşiri de teren, crăpături, modificarea cursurilor unor rîuri, modificarea nivelului apelor în fîntîni etc.). Toate aceste modificări produse de un cutremur se numesc efecte macroseismice.

Pentru uşurinţa descrierii efectelor macroseismice şi pentru compararea între ele a cutremurelor de pe zone mai întinse şi din diferite perioade istorice s-a convenit să se ataşeze un număr care să caracterizeze gradul de distrugere cauzat de cutremur într-un anumit loc, denumit intensitate macroseismică.

Aşa dar intensitatea macroseismică, notată I, reprezintă un număr proporţional cu efectele macroseismice determinate de cutremur într-un loc.

Este evident că în diferite localităţi care au simţit acelaşi cutremur, în funcţie de distanţa faţă de epicentru, dar şi funcţie de particularităţile terenului, intensitatea macroseismică diferă ceea ce a determinat definirea unei scări de intensităţi macroseismice cu mai multe grade de intensitate, cele mai slabe cutremure avînd gradul 1.

După numele autorilor care au elaborat aceste scări, ele au purtat denumiri ca Rossi-Forel (scară de 10 grade), Mercalli-Cancani-Sieberg (scară de 12 grade), etc. În prezent se foloseşte o scară internaţională de 12 grade, scara adoptată de majoritatea ţărilor şi nu este corectă denumirea de Mercalli deoarece aceasta diferă de scara veche descrisă mai sus.

Deoarece pentru acelaşi cutremur corespund mai multe intensităţi macroseismice în funcţie de locul de observaţie, intensitatea cea mai mare observată se consideră că descrie cutremurul din punct de vedere energetic. Această intensitate maximă nu se înregistrează în epicentru decît pentru cutremure cu adîncime foarte mică 5—6 km; pentru cutremure adînci maximul de intensitate putînd fi la distanţă mare de epicentru, datorită radiaţiei neuniforme de energie în focar, aşa cum s-a văzut la cutremurele din Vrancea.

* Facultatea Fizică, Universitate.

Scara macroseismică de 12 grade, utilizată în prezent, are la bază pe lîngă observațiile vizuale și înregistrările instrumentale ca deplasare, viteză, accelerație, valorile determinate fiind mult mai obiective.

Datorită faptului că pentru același cutremur, în diferite localități avem alte intensități macroseismice, aceasta ne dă imaginea atenuării forței de distrugere a cutremurului și este mărimea care se ia în seamă la zonarea seismică și deci la proiectarea construcțiilor cu rezistență antiseismică.

Intensitatea macroseismică este proporțională cu energia sosită de la cutremur în locul de observație.

3. Magnitudinea (intensitatea Richter).

Magnitudinea cutremurelor (și recomandăm această denumire în locul celei de intensitate RichteW), este o mărime care caraterizează energia degajată de focar sub formă de unde seismice. Ea se calculează numai din înregistrări istrumentale și reprezintă același număr indiferent de poziția stației seismice față de focar (există mici erori de măsurare și de calcul). Această noțiune a fost introdusă de C.F. Richter în 1932 utilizînd constatările teoretice ale lui Galițin și observațiile experimentale ale lui Vadati.

Vom considera în cele ce urmează că vectorul care exprimă deplasarea în orice stație seismică este de formă armonică

$$\vec{u} = \vec{a}\sin(\omega t - kr) \tag{1}$$

Notînd cu E energia emisă de focar sub formă de unde seismice și cu E_D energia pe unitatea de suprafață într-un punct situat la distanță D de focar pe care îl vom considera la suprafața Pămîntului, atunci relația dintre E și E_D stabilită de Galițin este :

$$E_D = \frac{E}{2\pi D^2} e^{-KD} \tag{2}$$

Factorul de la numitor reprezintă aria unei jumătăți de sferă, iar e^{-KD} factorul de absorbție a energiei undelor datorită elasticității imperfecte.

Energia E_D se exprimă în funcție de densitatea mediului ρ, viteza de propagare v, viteza de oscilație ω și timpul de oscilație t, sub forma :

$$E_D = \frac{1}{2} \rho v t(\omega a)^2 \tag{3}$$

Egalînd (2) cu (3) rezultă :

$$E = 2\pi^3 D^2 \rho v e^{KD} \frac{a^2}{T^2} t \tag{4}$$

Scriind o relație analoagă pentru un cutremur etalon de energie E_0, amplitudine a_0, perioadă T_0, cutremur cu același focar și înregistrat în aceeași stație, avem :

$$E_0 = 2\pi^3 D^2 \rho v e\, KD \frac{a_0^2}{T_0^2} t \tag{4'}$$

Prin împărțirea relațiilor (4) și (4') rezultă :

$$\frac{E}{E_0} = \left[\left(\frac{a}{T}\right) : \left(\frac{a_0}{T_0}\right)\right]^2 \tag{5}$$

Observațiile experimentale au dus la :

$$\frac{E}{E_0} = \left[\left(\frac{a}{T}\right) : \left(\frac{a_0}{T_0}\right)\right]^{1.8} \tag{6}$$

Din această relație s-a definit noțiunea de magnitudine :

$$M = \log\frac{a}{T} - \log\frac{a_0}{T_0} = \frac{10}{18}\log\frac{E}{E_0} \tag{7}$$

Prima parte a relației (7) permite calculul magnitudinii utilizînd amplitudinea orizontală maximă a deplasării solului, măsurată în microni și perioada T măsurată în secunde, iar partea a doua a relației (7) dă posibilitatea să se evalueze energia din focar dacă se cunoaște E_0 :

$$\log E = 1{,}8\ M + \log E_0 \qquad (8)$$

Experimental s-a stabilit că, cutremurul etalon de energie E_0 (magnitudinea $M = 0$), corespunde unei emisii de energie în focar de ordinul lui $10^{11{,}5} - 10^{12}$ ergi, astfel că :

$$\log E = 1{,}8\ M + (11{,}5 \div 12)$$

energia E fiind exprimată în ergi.

Valoarea maximă a magnitudinii este dată de capacitatea materiei din partea superioară a globului de a acumula energie.

Limitele de variație ale celor două mărimi sînt :

$$\mathrm{I} \leqslant I \leqslant \mathrm{XII}$$

$$-\infty < M < 9$$

Întrucît relația (8) ne spune că magnitudinea M este proporțională cu energia din focar, iar intensitatea I este proporțională cu energia în punctul de observație, nu există o corespondență biunivocă între ele fără a lua în seamă adîncimea focarului, proprietățile mediului, particularitățile de radiație ale focarului, astfel că orice relație matematică (fie și tabelată) între cele două mărimi este eronată. În plus, pentru cutremure puternice ca cele din Vrancea caracterizate cu șocuri multiple, la magnitudini ponderate crește intensitatea macroseismică datorită creșterii timpului de oscilație.

Din relația (8) mai rezultă că $\frac{E_{M+1}}{E_M} \approx 60$, deci cutremurele slabe nu sînt supape de eliberare a energiei necesare unui cutremur puternic, iar un cutremur puternic nu epuizează întreaga energie încît să nu mai fie posibile cutremure slabe în acea zonă, el epuizînd energia necesară unui cutremur de același ordin de mărime.

NICOLAE TECLU
(1838—1916)

Un distins precursor al cercetării chimice românești

Prof. dr. doc. *VASILE ABABI**, Iași

În acest an, la 11 aprilie, s-au împlinit 80 de ani de cînd Nicolae Teclu, unul dintre primii chimiști români care s-a făcut cunoscut în toată lumea prin numeroasele sale experimente, lucrări și publicații, încă din a doua jumătate a secolului trecut făcea cunoscută construcția becului de gaz care îi poartă numele și care a fost introdus cu repeziciune în toate laboratoarele din lume.

Așa cum este cunoscut și cum reiese pregnant din vasta operă științifică lăsată de Nicolae Teclu, construcția becului „Teclu" nu a fost întîmplătoare ci rezultatul unui studiu profund științific asupra flăcării și a procesului arderii gazelor combustibile.

Prin aceste cercetări ca și prin multe alte valoroase lucrări, Nicolae Teclu s-a remarcat ca un vrednic deschizător de drumuri, un exemplu de muncă persistentă, de conștiinciozitate și de fierbinte patriotism.

* Decanul Facultății de Tehnologie chimică a Institutului Politehnic

1. Date biografice

Nicolae Teclu s-a născut la Brașov, la 7 octombrie 1838 într-o familie modestă de negustori. Descendenți dintr-o veche familie de mocani, aceștia făceau parte din acei români brașoveni care au susținut moralicește și materialicește școala românească din Brașov și care luptau pentru drepturile poporului român din Transilvania.

Școala primară a urmat-o la Brașov, fiind puternic influențat de profesorul de matematică și fizică Lurz de care se simțea foarte atașat.

Studiile liceale le-a continuat la Viena absolvind liceul la vîrsta de 18 ani, cu vădite înclinații spre științele aplicate. Încă din copilărie, preferințele lui Teclu au oscilat între artele plastice și științele exacte. Așa se explică ezitările lui pentru alegerea profesiunii.

El se înscrie mai întîi la Politehnica din Viena, trece apoi la Academia de Arte frumoase din München și termină studiile la Berlin unde urmează Academia de arte frumoase — secția arhitectură.

În aceste școli, el s-a instruit în diferite domenii ca : desen, pictură și muzică, sculptură și arhitectură. În același timp, manifestă o deosebită pasiune pentru gimnastică, devenind cu timpul unul din cei mai renumiți gimnaști din Bavaria unde reușește să înființeze prima societate de gimnastică.

Reîntorcîndu-se ca tînăr arhitect, în Transilvania, plin de dorința de a realiza lucruri mari în domeniul arhitecturii, el nu-și poate aplica cunoștințele dobîndite.

Atmosfera economică încremenită din Ardeal, așa cum aceasta se prezintă în cel de-al VII-lea deceniu al secolului trecut, nu putea să ofere tînărului talentat, plin de energie și elan creator, posibilități reale de realizare a planurilor sale. Nici la București, datorită aceleași condiții economice nefavorabile ca și datorită indiferenței autorităților, Nicolae Teclu nu a găsit înțelegere și nici un sprijin pentru a-și realiza planurile sale.

Între anii 1863 și 1868, fiind la Brașov, a funcționat un timp ca profesor la gimnaziul român unde a introdus pentru prima dată gimnastica rațională și unde înființează societatea culturală românească intitulată „Reuniunea de gimnastică și cîntări". Scopul acestei reuniuni, așa cum o atestă documentele, era : *„de a contribui la cultivarea și răspîndirea gimnasticii și a muzicii între români"*. După o serie de încercări nereușite de a-și valorifica cunoștințele ca arhitect, Nicolae Teclu, de astă dată cu sprijinul Eforiei din Brașov, se reîntoarce la Viena, hotărît să-și schimbe specialitatea.

Marile realizări ale chimiei din acea epocă, îl determină să se consacre studiului chimiei. În 1869, la vîrsta de 29 ani, Nicolae Teclu, devine din nou student, de data aceasta la Universitatea din Viena, cu scopul vădit și cu speranța de a înjgheba în România un început de industrie chimică.

La Viena, a audiat cursurile de Chimie generală și Chimie analitică predate de vestitul chimist din acea vreme Ernest Ludwig. Pe lîngă acestea, a urmat cursurile de mecanică, fizică ,științe financiare, pedagogie și filozofie precum și cursurile speciale de tehnologie chimică predate de către profesorul Redtenbacher de la Politehnica din Viena. Paralel cu aceasta, el a lucrat ca practicant la o mare fabrică de hîrtie a statului Austro-Ungar.

Îmbinînd învățămîntul universitar cu practica de uzină, Nicolae Teclu devine în doi ani nu numai licențiat în chimie ci și un bun specialist în tehnologia hîrtiei.

Cu intenția de a pune temelii unei industrii chimice în țară, el se reîntoarce în patrie, însă și de data aceasta speranța lui a fost spulberată.

Dezamăgit, Nicolae Teclu se reîntoarce la Viena unde a lucrat mai întîi ca asistent al fostului său profesor dr. Ernest Ludwig.

Distingîndu-se prin bogata lui cultură științifică și prin înaltele sale calități pedagogice, în scurt timp, Nicolae Teclu a fost numit profesor de Chimie generală și analitică la Academia Comercială din Viena și totodată docent la Academia de Belle-Arte unde a predat cursurile de chimia pigmenților, chimist la monetăria statului Austro-Ungar și chimist la Imprimeria imperială austriacă.

Activînd la Viena, Teclu nu părăsește nici o clipă legăturile directe și prin corespondență cu cei din țară.

Documentele rămase de la Teclu arată că valorificarea cunoștințelor lui în patrie l-a preocupat în mod permanent. În una din scrisorile sale către prietenul său Aurel Mureșianu, Teclu scria :

> — *„Cu mult mai mult pot eu activa în sensul național dacă eu continui aici să mă perfecționez ca specialist, pentru ca odată cu cunoștințele și cu renume excepțional să mă alătur conaționalilor mei, într-un cerc mare de activitate, poate la Universitatea din București"* —

La 13 septembrie 1877, Nicolae Teclu este ales membru corespondent, iar la 2 iunie 1879 membru titular al Academiei Române — secția științifică.

Cu ocazia primirii în Academie, în cadrul sesiunii generale din 9 aprilie 1880, Nicolae Teclu a ţinut discursul de primire cu tema : „Relaţiuni între chimia anorganică şi organică". În acest discurs el a dezvăluit cu o uluitoare clarviziune perspectivele chimiei în general şi ale chimiei aplicate în special.

Vorbind despre importanţa chimiei cu referire la ţara noastră, el arăta :

— *„Chimia este însă şi mai mult, ea este mama industriei şi într-o ţară ca aceasta cu resurse bogate, trebuie să fie un focar pentru ridicarea bunei stări materiale printr-o activitate cît mai extinsă industrială"* —

Atît discursul de primire în Academie rostit de Nicolae Teclu cît şi cel de răspuns rostit de academicianul Vincenţiu Babeş, s-au caracterizat prin concepţii filozofice materialiste cu largi deschideri spre viitor.

Deşi a fost nevoit să activeze în străinătate, el s-a simţit întotdeauna aproape de poporul său, legăturile pe care le-a întreţinut cu instituţiile româneşti au fost neîntrerupte. Ca membru al Academiei Române el a participat timp de 37 ani cu mare regularitate la sesiunile acesteia, a fost ales în diferite comisii din cadrul secţiei ştiinţifice.

În perioada 1908—1909 a fost vicepreşedinte al secţiei ştiinţifice iar în perioada 1910—1913, preşedinte al acestei secţii.

La vîrsta de 77 ani în ziua de 13(26) iulie 1916, Nicolae Teclu a încetat subit din viaţă, la Viena, unde a şi fost înmormîntat. El a murit sărac, neavînd altă avere decît o casă familială lîngă Schönbrunn.

2. Activitatea didactică şi ştiinţifică

Ca profesor el s-a preocupat de modul de predare al chimiei şi de mijloacele auxiliare de studiu pentru cursurile de chimie generală şi de tehnologie chimică. Pentru o cît mai bună pregătire a elevilor şi studenţilor el a elaborat un manual clasic de chimie şi a proiectat şi construit singur un număr mare de aparate pentru demonstraţii la curs sau pentru încercări tehnologice.

Scriitorul I. Slavici povesteşte în amintirile sale că atît el cît şi M. Eminescu au asistat de multe ori la pasionantele experienţe de chimie pe care le făcea Nicolae Teclu la Viena şi că se simţeau mîndri de prestigiul conaţionalului lor.

Nicolae Teclu s-a preocupat intens şi constant de programele de învăţămînt.

Concomitent cu preocupările sale didactice şi de chimist, el a desfăşurat şi *o activitate ştiinţifică prodigioasă.*

Primele sale descoperiri şi lucrări originale s-au referit la probleme de chimie anorganică şi analitică, la studiul chimic al unor meteoriţi căzuţi în India, la analiza silicaţilor, la acţiunea pentaclorurii de fosfor asupra anhidridei acidului wolframic şi altele. O mare parte din cercetările sale au fost închinate studiului combustiei gazelor ca şi studiului flăcării, cercetări care l-au pasionat în mod deosebit.

Cercetările lui în acest domeniu au rămas clasice în ştiinţă, fiind încununate de realizarea becului de gaz „Teclu" utilizat şi astăzi în toate laboratoarele din lume.

Acest bec a fost construit pe principii riguros ştiinţifice. La Congresul Internaţional de Chimie ţinut la Viena acum 80 ani, Nicolae Teclu prezentînd construcţia şi avantajele acestui bec a subliniat în mod deosebit faptul că prin intermediul acestuia se poate obţine o flacără mult mai fierbinte decît cu alte becuri folosite pînă atunci în laboratoare.

Nicolae Teclu a studiat şi capacitatea de explozie a diferitelor amestecuri de gaze, determinînd limitele lor inferioare şi superioare de aprindere. Ca rezultat al acestor studii, el a construit un aparat pentru semnalarea, în fiecare moment a compoziţiei amestecului de metan şi aer (gazul „grizu") în minele de cărbuni. Aceste studii au contribuit la elaborarea metodelor de prevenire a exploziilor din minele de cărbuni.

În calitate de chimist expert la Monetăria Statului şi al Imprimeriei imperiale austriace el a studiat tehnologia fabricării hîrtiei, elaborînd metode şi proiectînd aparate pentru analiza ei.

Lucrările lui Nicolae Teclu se caracterizează prin modul ingenios în care punea în evidenţă, experimental, fenomenele pe care le descoperea şi le studia. Din acest punct de vedere se poate spune că el a depăşit domeniul chimiei propriu-zise şi a găsit soluţii foarte interesante pentru cele mai variate probleme de tehnologie şi cercetare folosind datele opticii, mecanicii şi chimiei.

Cu deosebită perspicacitate vedea el finalitatea practică a cercetărilor sale fapt evidenţiat atît de pregnant în deosebi prin construcţia becului „Teclu" şi prin construcţia altor aparate ca : ozonizatoare, aparate pentru electroliza apei, pentru prepararea amestecurilor detonante şi multe altele. Peste 50 lucrări ştiinţifice originale publicate în reviste de specialitate, peste 60 descoperiri şi invenţii ca şi nenumărate conferinţe şi articole de popularizare a ştiin-

ței alcătuiesc moștenirea științifică lăsată de acest *eminent precursor al cercetării chimice* românești originale.

Prin activitatea și realizările sale, Nicolae Teclu și-a înscris numele în cartea de aur a științei românești și universale.

3. Nicolae Teclu, omul

Nicolae Teclu a fost un om de o înaltă erudiție științifică, modest cu un caracter deschis și plin de bunătate.

În anul 1939 cu ocazia aniversării a 100 de ani de la nașterea lui Nicolae Teclu, Nicolae Iorga, evocîndu-i figura nobilă a cărui învățătură nu era întrecută decît de o incomparabilă modestie, arăta :

— *„A trecut multă vreme pentru ca să aflăm că omul cu figura de profet care nu vorbea în public și nu atrăgea prin nimic atenția era un descoperitor pe care străinătatea îl cunoștea"* —

Deși, a fost nevoit să activeze în străinătate, el s-a simțit întotdeauna aproape de poporul său. El și-a iubit țara cu multă ardoare și a regretat întotdeauna că dorința lui manifestată de atîtea ori de a veni la București ca profesor, nu s-a putut realiza.

În ședința publică a Academiei Române din 2 septembrie 1916, Petru Poni, președintele din acea perioadă al acestui înalt for de știință și cultură, referindu-se la activitatea și patriotismul lui Nicolae Teclu arăta :

—*„Nicolae Teclu nu a fost numai un chimist eminent, un muncitor neobosit, el a fost un bun român. În jurul lui se grupau studenții români din Viena. El întreținea în inimile lor focul sacru al patriotismului"* —

Referindu-se la prestigiul de care se bucura ca și la atitudinea sa patriotică, în toate împrejurările, în cadrul aceleeași ședințe de la Academie, Petru Poni arăta :

—*„Cu figura lui de patriarh, plin de bunătate și blîndețe, cu sfaturile lui pline de înțelepciune, Nicolae Teclu a reprezentat în Academie marea idee a unității culturale a tuturor românilor"* —

Comemorarea lui Nicolae Teclu în anul 1966 la împlinirea a 50 de ani de la moartea sa, comemorare care a avut loc la propunerea Organizației pentru Educație, Știință și Cultură a Națiunilor Unite (U.N.E.S.C.O.), este o dovadă a cunoașterii meritelor lui și a stimei de care s-a bucurat în lumea științifică.

La împlinirea a 80 de ani de la construcția becului „Teclu" generațiile de astăzi care sub conducerea Partidului Comunist Român au văzut îndeplinite marele său vis — dezvoltarea industriei chimice în România — cinstesc memoria aceluia al cărui nume se înscrie în rîndul înaintașilor chimiei românești păstrîndu-i amintirea cu toată admirația care i se cuvine.

PENTRU CERCURILE DE FIZICĂ:

FENOMENUL DE REZONANȚĂ ÎN CIRCUITUL DE CURENT ALTERNATIV RLC SERIE

Prof. *VIRGIL MONOIU*, Pitești

În general sursa dă reacției electrice alimentate atît putere activă cît și putere reactivă corespunzătoare variației energiei înmagazinate în cîmpurile electrice și magnetice ale rețelei.

Dacă cîmpul magnetic și electric se alimentează reciproc (putere reactivă dată de sursă nulă) se spune că în rețea are loc fenomenul de rezonanță. Acest lucru poate fi exprimat prin condiții algebrice :

a) $Q = UI \sin \varphi = 0 \Rightarrow \cos \varphi = 1$

b) $X = X_L - X_C = 0 \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ pulsația pentru care se realizează rezonanța

c) $Z = R = Z_{min}$, $I = \frac{U}{Z} = I_{max} = \frac{U}{R}$

d) $U_R = U$, $\overline{U}_L = -\overline{U}_C$, $(U_L = U_C)$

e) $U_{L0} = U_{C0} = L\omega_0 I = L\omega_0 \dfrac{U}{R} = U\dfrac{L}{R\sqrt{LC}} = \dfrac{U}{d}$

unde $d = R\sqrt{\dfrac{C}{L}}$ se numește factor de amortizare.

Următoarele expresii sînt necesare în calcule:

$$\frac{R}{\omega L} = \frac{1}{\omega} R\sqrt{\frac{C}{L}} \cdot \sqrt{\frac{1}{LC}} = d\frac{\omega_0}{\omega}, \quad \frac{1}{\omega L} = \frac{d}{R} \cdot \frac{\omega_0}{\omega}$$

$$RC\omega = \omega R\sqrt{\frac{C}{L}} \cdot \sqrt{LC} = d\frac{\omega}{\omega_0}, \quad \frac{1}{\omega C} = \frac{R}{d} \cdot \frac{\omega_0}{\omega}$$

U_L, U_C, I, Z, φ sînt funcții de pulsația ω a tensiunii $u = U\sqrt{2}\sin\omega t$ aplicată circuitului. $\omega \in [0,\infty)$

$$U_L = IX_L = I\omega L = U\frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \dfrac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{U}{\sqrt{d^2\dfrac{\omega_0^2}{\omega^2} + \left(1 - \dfrac{\omega_0^2}{\omega^2}\right)^2}} = f_1(\omega).$$

Tensiunea U_L la bornele bobinei va avea un maxim pentru $\omega = \omega_L$ unde ω_L este soluția ecuației

$$f_1'(\omega) = 0$$

$$f_1(\omega_L) = U_{L\max}$$

Vom găsi

$$\omega_L = \omega_0\sqrt{\frac{2}{2 - d^2}} > \omega_0$$

O primă concluzie este că tensiunea la bornele bobinei atinge maximul pentru o pulsație mai mare decît pulsația de rezonanță.

$$U_{L\max} = f_1(\omega_L) = \ldots = \frac{U}{d\sqrt{1 - \dfrac{d^2}{4}}}$$

Analog vom proceda pentru tensiunea U_C apărută la bornele condensatorului.

$$U_C = IX_C = \frac{I}{\omega C} = \frac{U}{C\omega\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \dfrac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{U}{\sqrt{d^2\dfrac{\omega^2}{\omega_0^2} + \left(1 - \dfrac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2}} = f_2(\omega)$$

Rezolvînd ecuația $f_2'(\omega) = 0$ obținem soluția $\omega_C = \omega_0\sqrt{\dfrac{2 - d^2}{2}} < \omega_0$, adică tensiunea la bornele condensatorului atinge valoarea maximă pentru o pulsație mai mică decît pulsația de rezonanță.

$$U_{C\max} = f_2(\omega_C) = \ldots = \frac{U}{d\sqrt{1 - \dfrac{d^2}{4}}}$$

De reținut că $U_{L\max} = U_{C\max}$ dar aceste tensiuni se realizează pentru valori diferite ale pulsației și anume:

$$\omega_C < \omega_0 < \omega_L \quad \text{sau} \quad \omega_0^2 = \omega_L \cdot \omega_C$$

La rezonanță ($\omega = \omega_0$), bobina și condensatorul sînt la fel de solicitate dar rămîne de văzut dacă $U_0 = U_{L0} = U_{C0}$ este sau nu o supratensiune față de tensiunea U aplicată circuitului.

În manualul de fizică anul III liceu, la paragraful despre rezonanța tensiunilor se afirmă: *„...la bornele bobinei apare o tensiune $U_L > U$, iar la bornele condensatorului una egală cu U_L; aceste tensiuni încarcă bobina, respectiv condensatorul, considerate separat...”* lucru care nu este adevărat oriunde și oricum.

Tabloul de variație:

ω	0	ω_C	ω_0	ω_L	∞
I	0	↗	$I_{\max}$	↘	0
Z	∞	↘	R	↗	∞
U_L	0		U/d	$U_{L\max}$	U
U_C	U	$U_{C\max}$	U/d		0
φ			0		

Reținem relațiile:

$$U_{C0} = U_{L0} = \frac{U}{d} \tag{a}$$

$$\omega_C = \omega_0 \sqrt{\frac{2 - d^2}{2}} \tag{b}$$

$$\omega_L = \omega_0 \sqrt{\frac{2}{2 - d^2}} \tag{c}$$

$$U_{\max} = \frac{U}{d\sqrt{1 - d^2/4}} \tag{d}$$

ω_C, ω_L și $U_{\max}$ au sens pentru $d < \sqrt{2}$, deci pentru $d \geqslant \sqrt{2}$ nu apar supratensiuni la bornele elementelor L, C pentru nici o pulsație.

Pentru $d < \sqrt{2}$, la variația pulsației ω apar supratensiuni și distingem următoarele cazuri:

1) $d = 0$, ($R = 0$) circuit oscilant ideal, generator cu rezistență interioară nulă.

2) $0 < d < 1$

3) $d = 1$

4) $1 < d < \sqrt{2}$

1) În acest caz (fig. 1)

pentru $\omega \leqslant \omega'$ este supratensionat condensatorul ($U_C > U$)
pentru $\omega' < \omega < \omega''$ ambele elemente sînt supratensionate.
pentru $\omega'' \leqslant \omega$ este supratensionată numai bobina.
pentru $\omega \to \omega_0$, $U_{L0} = U_{C0} \to \infty$
Evident că în circuitele reale $d > 0$ și în circuit vom întîlni numai tensiuni finite.

2) La creşterea lui ω este supratensionat mai întîi condensatorul, în jurul pulsaţiei de rezonanţă sînt supratensionate ambele elemente, apoi numai bobina (fig. 2)

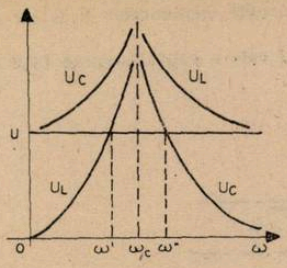


Fig. 1

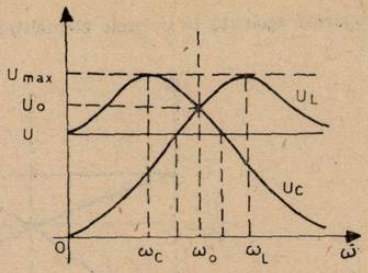


Fig. 2

3) $U_{L0} = U_{C0} = \dfrac{U}{d} = U$

$$\omega_L = \omega_0 \sqrt{2}$$

$$\omega_C = \omega_0 \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\omega_0 \sqrt{2}}{2} = \frac{\omega_L}{2}$$

$$U_{C\max} = U_{L\max} = \frac{U}{d\sqrt{1 - \dfrac{d^2}{4}}} = \frac{2U}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3} U\sqrt{3}$$

Deci pentru pulsaţia de rezonanţă nu avem supratensiune, iar în rest este supratensionat fie condensatorul fie bobina (fig. 3)

4) $U_{L0} = U_{C0} = \dfrac{U}{d} < U$ (fig. 4)

Pentru $\omega' < \omega < \omega''$ ambele elemente sînt subtensionate.

$\omega < \omega'$ este supratensionat condensatorul

$\omega > \omega''$ este supratensionată bobina

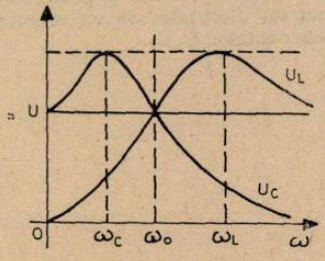


Fig. 3

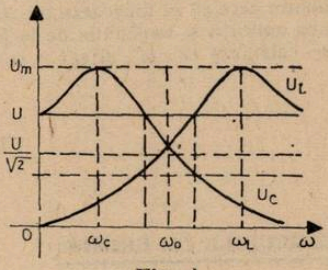


Fig. 4

Pentru $d \geq \sqrt{2}$ oricare ar fi pulsaţia ω nu apar supratensiuni la bornele elementelor (fig. 5)

$$d = \sqrt{2}\ ;\ \omega_C = \omega_0 \sqrt{\frac{2 - d^2}{2}} = 0 \rightarrow \text{curent continuu}$$

$$\omega_L = \omega_0 \sqrt{\frac{2}{2 - d^2}} \rightarrow \infty$$

$$U_{L0} = U_{C0} = \frac{U}{\sqrt{2}}$$

Concluzie: La variaţia pulsaţiei tensiunii aplicate la bornele unui circuit serie RLC, în funcţie de $d = R\sqrt{\frac{C}{L}}$ pot apare sau nu supratensiuni la bornele elementelor L, C iar la rezonanţă tensiunea separată apărută la bornele elementelor L, C este o supratensiune faţă de U numai dacă $d < 1$.

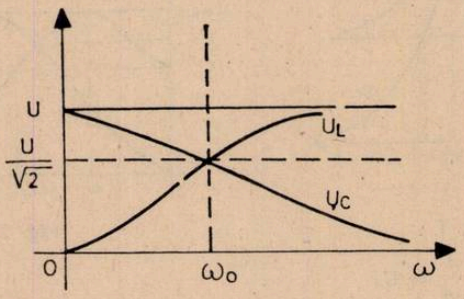


Fig. 5

Rezonanţa serie este folosită în radiotehnică pentru obţinerea curentului şi tensiunii maxime în circuit.

Circuitul de antenă al unui emiţător radio este un circuit serie pentru a se obţine în antenă cu curent maxim, în acest caz puterea radiată fiind maximă.

Circuitul de intrare al unui radioreceptor este tot un circuit serie, în primul rînd pentru a amplifica tensiunea şi, în al doilea rînd pentru selectivitatea sa. Datorită rezonanţei se obţine un maxim al curentului indus de semnalul staţiei pe a cărui frecvenţă este acordat circuitul.

Din relaţia $U_{L0} = U_{C0} = \frac{U}{d}$, cu cît d este mai mic cu atît tensiunea la rezonanţă este mai mare. Cum L şi C sînt impuse de necesitatea acordului pe o anumită frecvenţă, condiţia de mai sus impune ca R să fie cît mai mică. Trebuie ţinut cont că în R intră şi rezistenţa interioară r a generatorului de tensiune. Dacă r este mare, proprietăţile de rezonanţă ale circuitului vor fi foarte slabe. De aceea la folosirea rezonanţei de tensiune, generatorul care alimentează circuitul oscilant trebuie să aibă o rezistenţă interioară cît mai mică, se foloseşte liţă de radiofrecvenţă, conductor argintat neizolat plin sau sub formă de ţeavă avînduse în vedere efectul pelicular odată cu creşterea frecvenţei de lucru.

Aplicaţie: Avînd la dispoziţie tensiunea reţelei ($f' = 50$ Hz) să se proiecteze şi realizeze circuite oscilante care să se încadreze în cazurile mai sus discutate. Se va măsura cu voltmetrul tensiunea aplicată şi tensiunile de la bornele elementelor L, C.

Să se calculeze ω', ω'' şi $\omega'' - \omega' = \Delta\omega$.

PENTRU CERCURILE DE CHIMIE:

SODA ŞI IMPORTANŢA EI

Prof. *SÎRGHIE NICULINA** Bîrlad

Sub denumirea generală de sodă în industrie, în comerţ şi în uzul casnic se înţeleg cîteva, produse: soda calcinată sau carbonatul de sodiu Na_2CO_3; carbonatul acid $NaHCO_3$; soda cristalizată $Na_2CO_3.10\ H_2O$ şi $Na_2CO_3.H_2O$ şi soda caustică sau hidroxidul de sodiu NaOH.

Dintre aceste produse, rolul cel mai important îl are soda calcinată, care este materialul de bază pentru obţinerea restului de produse sodice: hidroxidul de sodiu, carbonatul acid de sodiu şi soda cristalizată.

* Liceul „Roşca Codreanu"

Soda calcinată se întrebuinţează pe scară largă la fabricarea multor produse chimice cum şi la fabricarea săpunului, a sticlei, în industria petrolieră, metalurgică, textilă, a pielăriei, a celulozei, alimentară, a hîrtiei, a lacurilor şi vopselelor, etc. În figură sînt prezentate schematic domeniile de utilizare ale sodei calcinate.

Carbonatul acid de sodiu se întrebuinţează în industria alimentară, în patiserie şi în industria chimico-farmaceutică. El este întrebuinţat de asemenea, la obţinerea apelor minerale artificiale, în medicină, cum şi în compoziţia amestecurilor pentru stingătoarele de incendii, etc.

Soda cristalizată (cu 10 molecule de apă, sau acea cu o singură moleculă de apă) se întrebuinţează în special în industria textilă, în uzul casnic, etc.).

Proprietăţile sodei calcinate

Carbonatul de sodiu pur se prezintă sub forma unei pulberi cristaline albe, cu greutatea specifică 2,533 g/cm³ şi cu punctul de topire 851 C°.

Cu apa carbonatul de sodiu formează o serie de hidraţi, ca de exemplu : $Na_2CO_3.H_2O$; $Na_2CO_3.7H_2O$; $Na_2CO_3.10H_2O$. Soluţiile apoase de sodă au proprietăţi puternic alcaline.

Soda calcinată obţinută pe cale industrială conţine 98% Na_2CO_3, restul fiind format din NaCl şi impurităţi ca Na_2SO_4 ; $MgCO_3$; $CaCO_3$.

Soda naturală

Soda a fost cunoscută şi întrebuinţată încă înaintea erei noastre. Ea se extrăgea din cenuşa unor alge marine sau din zăcămintele naturale. În natură soda se întîlneşte sub formă de $Na_2CO_3.NaHCO_3.2H_2O$, „trona", sub formă de sodă cristalizată $Na_2CO_3.10H_2O$, cum şi sub formă de soluţie în ape minerale alcaline, la evaporarea cărora se formează trona.

Cantităţi mari de sodă se aglomerează în unele plante de litoral, în special pe litoralul Mării Mediterane. Cenuşa acestor plante conţine pînă la 30% sodă. Industria sticlei din Veneţia, vestită la timpul ei, a consumat soda obţinută exclusiv din cenuşa plantelor.

În prezent, procedeul de obţinere a sodei din cenuşa plantelor a pierdut din importanţă şi reprezintă numai interes local.

La începutul secolului al XIX-lea, preţul de cost ridicat al sodei naturale şi cantităţile disponibile limitate, au început să frîneze dezvoltarea unor ramuri importante ale industriei, ca fabricarea sticlei, a săpunului, a pielei, etc., din care cauză a apărut necesitatea fabricării sodei pe cale artificială.

Procedee de fabricarea sodei prin sinteză

În anul 1791 Leblanc a realizat procedeul de fabricare a sodei prin sinteză, din materii prime minerale, larg răspîndite în natură : clorura de sodiu, piatra de var, cărbune şi sulfat de sodiu natural. Principiul fabricării sodei calcinate prin acest procedeu, constă în topirea la temperatura de 950—1000°C, a unui amestec de sulfat de sodiu (obţinut prin acţiunea acidului sulfuric asupra clorurii de sodiu) cu piatra de var şi cărbune, în cuptoare rotative.

Topitura de sodă (soda brută) formată în cuptor ,se supune măcinării şi tratării cu apă (dizolvării). În acest fel soda trece în soluţie, iar sulfura de calciu, carbonatul de calciu neintrat în reacţie şi impurităţile mecanice rămîn în stare solidă.

După aceasta, soluţia se decanta şi se evapora, iar rezidiul obţinut se calcina şi se măcina.

Fabricarea sodei prin procedeul Leblanc se poate reprezenta prin următoarele ecuaţii :

$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$$
$$Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2$$
$$Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS$$

$$Na_2SO_4 + 2C + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS + 2CO_2$$

Sulfura de calciu care rămîne după epuizarea topiturii este folosită pentru obţinerea sulfului conform reacţiei :

$$CaS + H_2O + CO_2 = CaCO_3 + H_2S$$

Hidrogenul sulfurat se oxida la sulf elementar, în exces de aer, în prezenţa oxidului de fier incandescent, sau a bauxitei incandescente :

$$2H_2S + O_2 = 2S + 2H_2O$$

Sulful rezultat se prelucra ulterior în acid sulfuric.

Dezavantajele cele mai importante ale acestui procedeu au fost :

— necesitatea conducerii reacţiei fundamentale de topire la temperatură înaltă, legată de un consum mare de combustibil ;

— aparatură mare pentru executarea produsului;
— consum mare de forță de muncă;
— cantități mari de H_2SO_4 erau necesare pentru obținerea sulfatului de sodiu;
— acidul clorhidric care rezulta era pierdut.

Datorită acestor dezavantaje, metoda respectivă nu a putut fi răspîndită și a rămas limitată în industrie, în țările ce au sulfat de sodiu natural.

În anul 1860 s-a propus procedeul amoniacal de fabricare a sodei.

Principiul obținerii sodei prin acest procedeu constă în tratarea succesivă a soluției de clorură de sodiu cu amoniac și cu bioxid de carbon, în urma cărui fapt se formează carbonat acid de sodiu, sub formă de precipitat care prin calcinare poate fi transformat în soda calcinată.

Reacțiile chimice care au loc la obținerea sodei prin procedeul amoniacal, pot fi reprezentate prin următoarele ecuații generale:

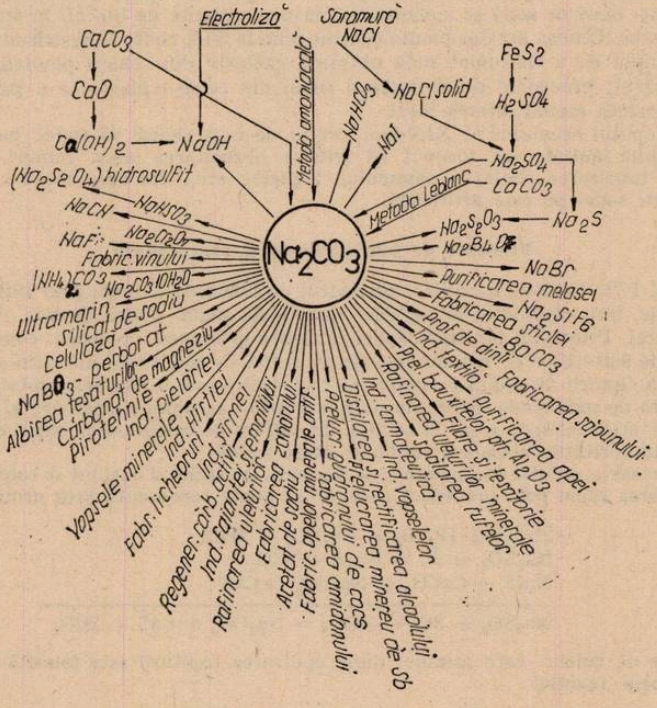
$$NaCl + NH_3 + CO_2 \rightleftarrows NaHCO_3 + NH_4Cl \quad (1)$$

$$2NaHCO_3 \rightleftarrows Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \quad (2)$$

Prima ecuație reprezintă reacția reversibilă care are loc în direcția dorită, adică de la stînga la dreapta, la temperaturi scăzute (cca 30°C). La temperaturi de cca. 70°C și mai înalte, reacția are loc în sens invers.

A doua reacție este de asemenea reversibilă; Ea se petrece de la stînga la dreapta și are loc la temperaturi înalte. La rece este posibil ca soda calcinată să absoarbă bioxidul de carbon și apă și să se transforme în carbonat acid de sodiu.

Schematic prima reacție se poate reprezenta în două stadii:



Domenii de utilizare a sodei

a. $$NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow NH_4HCO_3$$

b. $$NH_4HCO_3 + NaCl \rightleftarrows NaHCO_3 + NH_4Cl$$

În soluția de săruri formată prin reacția (b) cel mai puțin solubil este $NaHCO_3$ care se separă sub forma de precipitat cristalin.

La calcinarea acestui precipitat carbonatul acid de sodiu se transformă conform reacției (2) în carbonat de sodiu anhidru.

Bioxidul de carbon necesar procesului, se obține prin arderea pietrei de var (calcarului) sau a cretei, în cuptoare de var cu funcționare continuă:

$$CaCO_3 \rightleftarrows CaO + CO_2$$

Parțial CO_2 se recuperează la calcinarea carbonatului acid de sodiu, pentru obținerea sodei calcinate.

Prin stingerea varului (obținut simultan cu bioxidul de carbon, în cuptoarele de ars var) cu un exces de apă se obține laptele de var $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ care se utilizează la recuperarea amoniacului din soluția de clorură de amoniu conform reacției:

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O$$

Amoniacul recuperat se trimite din nou în fabricație.

Astfel materiile prime pentru fabricarea sodei prin procedeul amoniacal sînt soluții naturale sau artificiale de clorură de sodiu și piatră de var (sau cretă).

Amoniacul, care se află tot timpul în circuit, teoretic nu trebuie să se consume.

Pierderile de amoniac, practic inevitabile, se compensează prin introducerea în proces a cantităților corespunzătoare de soluție concentrată de amoniac (25%).

TENDINȚE ÎN PRODUCȚIA MONDIALĂ DE ÎNGRĂȘĂMINTE CHIMICE

Prof. *COJOCARU LIA**, București

Deși în ultimii doi ani consumul de îngrășăminte a scăzut ca efect al creșterii prețurilor hidrocarburilor și al rocilor fosfatice, creșterea populației pe plan mondial, deci a nevoilor de hrană va duce la o sporire a consumului de îngrășăminte.

Consumul mondial de îngrășăminte cu azot, care s-a apreciat că va fi în 1980/1981 de circa 61 milioane tone N_2, va fi în tot mai mare măsură acoperit de noile capacități de producție ce se vor creia în țările socialiste din estul Europei și în țările din Orientul Mijlociu, care din importatoare au devenit producătoare sau chiar exportatoare de îngrășăminte cu azot, datorită zăcămintelor de gaze naturale existente. În țara noastră, așa cum s-a arătat la dezbaterea tehnică de la ICECHIM cu tema „Diversificarea sortimentelor de îngrășăminte chimice în condițiile agriculturii moderne'' se cercetează problemele legate de reducerea pierderilor de substanță activă din îngrășămintele azotoase datorită nitrificării și acțiunii ureazei, fabricarea îngrășămintelor cu azot asociate cu pesticide și biostimulatori, evitarea poluării prin fertilizarea solului.

În industria îngrășămintelor fosfatice care în 1980/1981 va produce 33,2 milioane tone P_2O_5, creșterea mare a prețului rocilor fosfatice a dus la necesitatea prelucrării rocilor fosfatice sărace. În Japonia există deja 2 instalații în care se prelucrează roci sărace folosind H_2SO_4 concentrat, iar $CaSO_4$ rezultat este trecut sub forma de gips folosit în industria cimentului. Mari producători vor fi: SUA, URSS, prin valorificarea rocilor sărace din regiunea Kara Tan, Tunisia. Obținerea unor îngrășăminte bogate în P_2O_5, se va realiza prin fabricarea polifosfaților cu un conținut în P_2O_5 de 70%.

Consumul de îngrășăminte potasice folosite sub formă de îngrășăminte mixte sau complexe N.P.K. va fi condiționat de consumul de P_2O_5. Uniunea Sovietică, cea mai mare exportatoare de săruri de potasiu, Canada ce-și dezvoltă producția de K_2SO_4, Franța ce și-a modernizat instalațiile de exploatare și prelucrare a sărurilor potasice, cît și producția în creștere din țările în curs de dezvoltare vor duce la realizarea unui raport între cele trei elemente nutritive de aproximativ 1 : 0,63 : 0,52.

Și la noi în țară se pune problema lărgirii gamei de produse N.P.K în favoarea celor de K necesare în sectorul pomicol și viticol, fabricării unor îngrășăminte complexe cu conținut ridicat în azotat de amoniu, a îngrășămintelor complexe cu Zn și B pentru legumicultură.

Creșterea producției de îngrășăminte demonstrează încă odată aportul adus de chimiști la dezvoltarea progresului social.

---

* Liceul Tehnometal

PROBLEME REZOLVATE

L: 4768 Text în **R.F.C nr. 4/1978**

Soluția autorului:

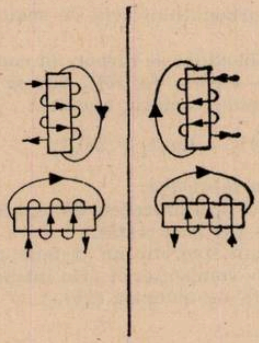


Fig. 1

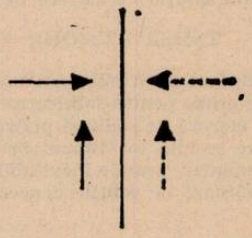


Fig. 2

2. La prima bobină sensurile liniilor sînt contrarii. La cea de a doua bobină liniile au același sens. Explicația stă în faptul că prin simetrie se inversează numai sensurile vectorilor orizontali și se conservă sensul celor verticali.
În primul caz se inversează numai sensul, iar în al doilea se inversează și sensul de bobinare și sensul curentului.

L: 4769 Text în **R.F.C nr. 4/1978**

Soluția autorului:

1. Factorul K semnifică contribuția conductorului la anularea (degenerarea) curentului, la stingerea lui. Factorul n semnifică contribuția conductorului la generarea curentului, la producerea lui. Cei doi factori antagoniști determină stabilizarea curentului la o anumită valoare, atunci cînd tensiunea este constantă, ceea ce nu se întîmplă atunci cînd purtătorii de sarcină sînt în vid. De aici definirea conceptuală a rezistivității: *Rezistivitatea este o constantă de echilibru electrostatic a unui conductor. Ea este mărimea care descrie unitatea celor două comportări contrarii ale unui conductor metalic, tendința de a produce și cea de a anula curentul.*

2. Dacă am presupune că $F_r = Kv^2 = Ee$, atunci

$$v = \sqrt{\frac{Ee}{K}}, \text{ iar } I = n_0 eSv \text{ ar deveni}$$

$$I = n_0 eS\sqrt{\frac{Ee}{K}} \Rightarrow n_0 eS\sqrt{\frac{e}{K}}\sqrt{\frac{U}{l}}$$

adică $I \sim \sqrt{U}$ ceea ce nu concordă cu legea lui Ohm.

Modelul trebuie construit astfel încît în cadrul lui să se verifice legea lui Ohm. Așa dar, ipoteza $Fr = Kv^2$ nu poate fi admisă pentru că pe un astfel de model legea lui Ohm nu este valabilă.

L: 4770 Text în **R.F.C. nr. 4/1978**

Soluția autorului:

1. Graficul funcției $\eta = f(R)$ pentru $R > 0$

$$\eta = \frac{R}{R + r}$$

permite rezolvarea rapidă a primului punct. Funcția este monoton crescătoare în raport cu R. Deci pentru o rezistență mai mare ($RH_2 > R_1$) randamentul este mai mare. Exploatarea este mai economică cu R_2.

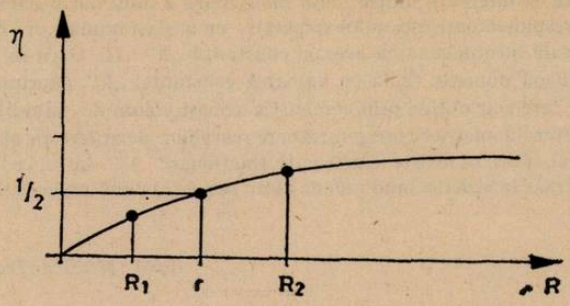


Fig. 1

2. Puterea debitată de gruparea în serie, respectiv pe cea în paralel este:

$$P_s = \frac{R}{(R_s + r)^2} E^2; \qquad P_p = \frac{R_p}{(R_p + r)^2} E^2$$

unde $R_s = R_1 + R_2$, iar $R_p = \dfrac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Se poate constata ușor că $R_s R_p = R_1 R_2$

Știind că între rezistorii pe care un generator debitează puteri egale există relația $R_1 R_2 = r^2$ se ajunge la concluzia că $R_s R_p = r^2$

Introducînd valoarea lui R_p, din această relație în expresia P_p se obține:

$$P_p = \frac{\dfrac{r^2}{R_s}}{\left(\dfrac{r^2}{R_s} + r\right)^2} E^2 = \frac{R_s}{(R_s + r)^2} E^2 = P_s$$

Deci puterile $P_s = P_p = P$

3. Graficul $P = f(R)$ permite soluționarea

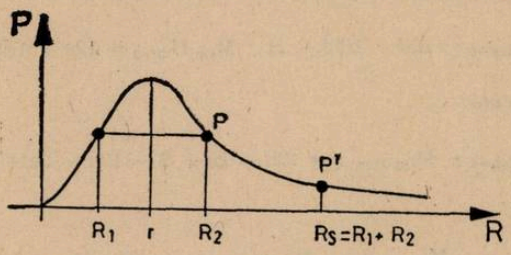


Fig. 2

Din grafic se poate vedea că pentru $R > r$ puterile scad deci pentru o rezistență mai mare ($R_s > R_2$) puterea este mai mică $P' < P$.

Tipuri de probleme rezolvate

I. Să se arate că diferența dintre masa moleculară a unui alcan oarecare și masa moleculară a alchinei corespunzătoare alcanului respectiv, cu același număr „n" de atomi de carbon în moleculă, este egală întotdeauna cu aceeași constantă „k". II. Dacă se arde sotechiometric o cantitate de acetilenă numeric egală cu valoarea constantei „k", exprimată în moli, se cere masa butanului din care s-ar obține prin combustie același volum de anhidridă. III. Să se scrie ecuațiile chimice și stoechiometrice corespunzătoare reacțiilor de ardere ale alcanilor și alchinelor, pentru cazul general, fără să existe coeficienți fracționari. IV. Între ce limite este cuprins volumul aerului necesar la arderea unui mol de alcan sau de alchină cu același conținut de carbon în moleculă?

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

Rezolvare:

I. Trebuie arătat că rezultatul diferenței dintre masa moleculară a unui alcan și a unei alchine cu același număr „n" de atomi de carbon în moleculă este întotdeauna același număr, deci constantă.

$$M_{H_3C-CH_3} = 30\,; \quad M_{HC=CH} = 26$$

$$M_{e\,tan} - M_{e\,tină} = 30 - 26 = 4$$

$$M_{HC_3-CH_2-CH_3} = 44\,; \quad M_{HC\equiv C-CH_3} = 40$$

$$M_{Propan} - M_{propină} = 44 - 40 = 4$$

Generalizat:

Formula generală a unui alcan $C_n\,H_{2n+2}$; Formula generală a unei alchine $C_n\,H_{2n-2}$. Masele moleculare corespunzătoare celor două formule generale:

$$M_{Cn\,H2n+2} = 12n + 1(2n + 2)\,; \quad M_{Cn\,H_{2n-2}} = 12n + 1(2n - 2)$$

Efectuăm diferența:

$$M_{Cn\,H2n+2} - M_{Cn\,H2n-2} = 12n + 2n + 2 - 12n - 2n + 2 = 4$$

Deci:

$$M_{Cn\,H2n+2} - M_{Cn\,H2n-2} = k\,;\ (k = 4)$$

II. Acetilena și butanul ard conform reacțiilor:

$$C_2H_2 + 5/2O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + H_2O\,; \quad C_4H_{10} + 13/2O_2 \rightarrow 4\,CO_2 + 5\,H_2O$$

Din 4 moli acetilenă rezultă 4 volume molare de anhidridă carbonică care poate fi obținută prin arderea a 2 moli de butan, adică: $2.58 = 116$ g C_4H_{10}

III. Ecuațiile reacțiilor chimice:

$$C_n\,H_{2n} + (3n + 1)/2\,O_2 = nCO_2 + (n + 1)H_2O$$

$$C_nH_{2n-2} + (3n - 1)/2\,O_2 = nCO_2 + (n - 1)H_2O$$

Aceleași ecuații dar fără coeficienți fracționari:

$$2Cn\,H_2n + 2 + (3n + 1)\,O_2 = 2nCO_2 + 2\,(n + 1)\,H_2O$$

$$2C_n\,H_{2n-2} + (3n - 1)O_2 = 2n\,CO_2 + 2(n - 1)\,H_2O$$

Ecuațiile stoechiometrice:

$$2\,(12n + 2n + 2) + (3n + 1)32 = 2n.\,44 + 2(n + 1).\,18$$

$$2(12n + 2n - 2) + (3n - 1)32 = 2n.\,34 + 2(n - 1).\,18$$

IV. Volumele de oxigen necesare pentru arderea a cîte un mol de alcan și alchină sînt:

$$V_1 = (3n + 1)/2 \cdot 22{,}4 = 11{,}2\,(3n + 1)\ \text{litri (pentru alcan)}$$

$$V_2 = (3n - 1)/\cdot 22{,}4 = 11{,}2\,(3n - 1)\ \text{litri (pentru alchină)}$$

Volumele de aer corespunzătoare celor două volume de oxigen:

$$V_3 = 5.11{,}2(3n + 1) = 56(3n + 1)\ \text{litri}$$

$$V_4 = 4.11{,}2(3n - 1) = 56(3n - 1)\text{litri}$$

Volumul minim este consumat pentru alchină, iar cel maxim pentru alcan:

$$V \in [56\,(3n - 1),\ 56\,(3n + 1)]\ \text{litri de aer.}$$

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4851 Să se demonstreze legea lui Arhimede pentru un corp omogen sub formă de prismă.

Prof. *Bratu Vasile*, București

L: 4852 Un cub foarte mic de masă m este așezat pe fața interioară a unei pîlnii, fiind legat printr-un fir inextensibil și fără greutate, care trece prin gîtul pîlniei, de un corp de masă M, care atîrnă, ca în figură. Pîlnia se poate roti în jurul unei axe verticale, cu o turație cons-

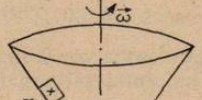


Fig. 1

tantă de ν rot/s. Peretele pîlniei face un unghi θ cu orizontala. Să se determine valoarea maximă și minimă a lui ν pentru care cubul nu se va mișca față de pîlnie, cunoscînd coeficientul de frecare μ dintre cub și pîlnie și distanța r dintre axa de rotație și centrul cubului.

Prof. *Steinbrecher Rodica*, Craiova

---

* Se primesc soluții pînă la 28 noiembrie

L: 4853 În circuitul alăturat, sînt cunoscute doar indicațiile aparatului de măsură. În situația din figura 1 citim intensitatea I_0. Prin scurtcircuitarea rezistenței $R_k (k=1,2,3)$ se formează curentul de intensitate I_k (vezi figura 2). Asemănător se formează $I_{ij} (i, j = 1, 2, 3,$

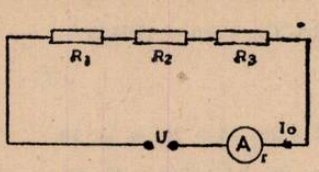


Fig. 1

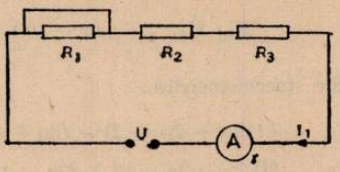


Fig. 2

$i \neq j$), prin scurtcircuitarea simultană a rezistențelor R_i și R_j. Să se arate că I_{ij} se pot exprima prin I_0 și I_k. Generalizare pentru un circuit cu n rezistențe inseriate.

Prof. *Alexandru Mihail*, Roșiorii de Vede

L: 4854 Cît ar trebui să fie indicele de refracție al unei prisme optice cu un unghi de 60^0, astfel încît unghiul de incidență minim, pentru care o rază monocromatică mai iese din prismă, să fie egal cu cel maxim posibil?

Stud. *Constantinescu Radu*, Craiova

L: 4855 Din elementul potasiu, așa cum apare în natură, o fracțiune de 0,0118% o reprezintă izotopul radioactiv $^{40}_{19}K$ care emite particule β cu energia cinetică de 1,32 MeV, rezultînd un nucleu cu masa de 39,96259 u. Să se determine masa izotopului ^{40}K și viteza relativistă a particulei emise. (Se neglijează energia de reacție).

Prof. *Chivu Ion*, Roșiorii de Vede

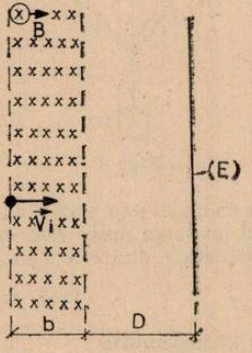
L: 4856 Pe o spiră circulară conductoare de rază $R = 0,2$ m este uniform distribuită sarcina electrică $q = 4.10 - 6$ C. a.) Să se afle intensitatea cîmpului electric generat de această distribuție de sarcină într-un punct M situat pe axa spirei, punct aflat la distanța $x = 0,3$ m de centrul spirei; b.) Ce valoare are potențialul electric în punctul M?; c.) Se imprimă spire o mișcare de rotație cu viteza unghiulară $\omega = 40$ rad/s în jurul axului său central. Presupunînd sarcina q legată, ce valoare are inducția magnetică (generată la mișcarea spirei) în centrul spirei?.

Lect. *Ioan Druică-Zeletin*, București

L: 4857 Un electron este lăsat liber într-un cîmp electric uniform de intensitate $E = 10^6$ V/m. a. Ce distanță parcurge electronul pînă în momentul în care viteza sa este $v = 0,6 \cdot 10^8$ m/s; b. Ce viteză are electronul în momentul în care se află la distanța $d_1 = 61,35$ mm față de punctul unde a fost lăsat liber?.

Lect. *Ioan Druică-Zeletin*, București

L: 4858 Un fascicul de ioni de masă $m = 5,0.10^{-27}$ kg și sarcina electrică $q = 3,2.10^{-19}$ C este trimis în direcția perpendiculară pe direcția vectorului inducție magnetică $\vec{B} (B = 0,08$ T)a unui cîmp magnetic omogen și uniform cu configurația spațială din fig. alăturată. Ionii din fasci-



cul au vitezele v_i cuprinse între $v_1 = 3.10^6$m/s și $v_2 = 5.10^6$m/s. Să se afle mărimea segmentului liniar pe care cad ionii pe ecranul E dacă $b = 0{,}2$ m și $D = 0{,}5$ m.

Lect. *Ioan Druică-Zelentin*, București

L 4859 Un amestec gazos cuprinde 20% oxigen, 79% azot și 1% vapori de apă. Presiunea amestecului fiind 790 mm Hg, să se calculeze presiunea parțială a fiecărui component din amestec.

Prof. *Perț Marian*, Craiova

L : 4860 Se dă un amestec de H_2 și N_2, în raportul volumetric H :N = 5 :2.
Dacă cele două gaze sînt puse în situația de a reacționa, după un timp, proporția de H_2 scade cu 40%. Să se arate cum variază presiunea amestecului de gaze și care este compoziția (în %mol) a amestecului final?

Prof. *V.T. Mărculețiu*, București

L : 4861 Dintr-o soluție apoasă de H_2SO_4 se iau 50 g, se introduc într-un balon cotat de 250 ml și se completează la semn cu apă distilată. Din balon se iau 25 ml soluție care se neutralizează cu p grame de NaOH. Să se afle concentrația procentuală a soluției inițiale de H_2SO_4, intervalul de variație al parametrului p dacă concentrația maximă a soluției de H_2SO_4 poate fi 100%. Să se precizeze ce substanță există în balon cînd $p = 0$ și să se afle valoarea lui p cînd concentrația procentuală a soluției apoase de H_2SO_4 este 50%.

Proc. *Ciocoiu Dumitru*, Tg. Jiu

L : 4862 Pentru un carbonat A, raportul dintre masa lui și masa gazelor ce rezultă prin descompunerea sa termică este 16/13, iar pentru un alt carbonat B al unui metal, acest raport este 25/11. Masa moleculară a substanței A este 96% din cea a substanței B. Care sînt cei doi carbonați?

Prof. *Gheorghiță Aspazia*, Suceava

L : 4863 Să se efectueze electroliza unei cantități de apă acidulată pînă în momentul în care masa ei se reduce la jumătate. Dacă hidrogenul rezultat reacționează cu clorul va rezulta 365 g de HCl gazos. Prin dizolvarea acidului în apă se obține 1kg de soluție cu concentrația necunoscută. Jumătate din această cantitate de soluție se toarnă peste calcar cu 20% impurități, iar restul se folosește la obținerea hidrogenului sulfurat din sulfura feroasă. Se cere : 1) cantitatea de apă care a fost supusă inițial electrolizei exprimată în moli ; 2) cantitatea de apă în care a fost dizolvat acidul, exprimată în kilograme ; 3) concentrația procentuală a soluției de acid ; 4) cantitatea de calcar consumat ; 5) volumul hidrogenului sulfurat, exprimat în metri cubi.

Examen de treaptă Jud. Olt Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4864 Se dă următorul șir de reacții : 1) $ab \xrightarrow[\text{diluat}]{c} d + a$; 2) $ab \xrightarrow{Cl_2} d + h$; 3) $d + p \rightarrow m + 2c$; 4) $h + p \rightarrow n + 2c$; 5) $p + Cl_2 \rightarrow c + S$. Știind că : n dă printr-o reacție caracteristică cu piridină un compus verde ca mazărea ; m umezit cu o anumită sare de cobalt și apoi calcinat dă verdele lui Rienman ; se cere : 1) determinarea substanțelor notate cu litere ; 2) compoziția procentuală a compusului „ab" știind că din prima reacție rezultă 34 g substanță „d", iar din a doua 265g compus h (Reacțiile sînt cantitative).

Prof. *Ilie Stefan*, Ploiești

L : 4865 8,8 g dintr-un monoalcool saturat, se supun unei oxidări complete în vederea analizei chimice cantitative. Amestecul de gaze rezultat, este trecut printr-un vas cu o soluție concentrată de H_2SO_4 și se constată o creștere a masei acestuia cu 10,8 g. Restul de gaze se trece printr-un tub cu potasă caustică și se înregistrează o creștere a masei acestuia cu 22 g.

Se precizează că formula moleculară este identică cu formula brută (empirică). Se cere: a) formula moleculară a alcoolului; b) formulele de structură ale izomerilor și denumirea lor după nomenclatura de la Geneva, după nomenclatura carbinolică și denumirile vulgare.

Prof. *I. Minteanschi*, Bîrlad

L : 4866 Se dă următorul șir de transformări chimice:

1) $A \xrightarrow{\text{hidroliză (NaOH)}} b + d$; 2) $b + HONO \rightarrow c + N_2 + H_2O$; 3) $d + PCl_5 \rightarrow e + POCl_3 + HCl$; 4) $e + NH_3 \rightarrow f$; 5) $f \xrightarrow[NaBrO]{} g + NaBr + CO_2$; 6) $g + HONO \rightarrow h + N_2 + H_2O$; 7) $h \xrightarrow{[O]} i$; 8) $i + NaIO \rightarrow$ iodoform + acid propionic. Să se determine substanțele notate culitere știind că substanțele b și g, precum și c și h sînt izomere, dar b și c sînt optic inactiv, iar g și h sînt optic active. Să se arate cum se poate transforma acidul propionic în substanța b? Dar în substanța b?

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L : 4867 Fie reacția: $C_nH_{2n-6} + MnO_4^- \rightarrow C_kH_{2k-10}O_4 + Mn^{2+}$; $n \neq k$ a) Discutați procesul de oxido-reducere, stabiliți coeficienții ecuației și scrieți formula structurală a hidrocarburii care explică schimbarea produsă, știind că, prin încălzire, substanța $C_kH_{2k-10}O_4$ elimină apa. b) Pentru cazul cînd n verifică relația $n^2 - 15n + 50 = 0$, scrieți ecuația globală a reacției date

Elevi *Popină Alexandru și Preda Marius*, Ploiești

L : 4868 Două elemente din aceeași perioadă a sistemului periodic formează cu hidrogenul doi compuși gazoși X respectiv Y. V litri amestec stoechiometric de X și Y cu $\rho = 2{,}334$ g/l este supus următoarelor transformări:

$$nY + X \rightarrow n/3\ C \begin{cases} \xrightarrow[H_2O]{+OH^-} D + F \\ \xrightarrow[\text{(mediu acid)}]{} E + F \end{cases}$$

X conține 21,46% H și are masa moleculară *m*. Y are masa moleculară de 12/n ori mai mare ca X, iar la ozonoliză formează și un produs gazos. Pentru cazul cînd m/n = 4,66 scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă.

Elev, *Popină Alexandru*

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU *

G : 3246 Se dă un sistem de cinci scripeți mobili. Care este forța rezistentă a sistemului dacă forța motoare, este de 10 N? Generalizare (forța de frecare este nulă).

Elev. *Manolache Florin*, Iași

G : 3247 Se dă un plan înclinat la unghiul $\alpha = 30°$. Ce forță trebuie aplicată unui corp cu greutatea de 21 N, pentru a-l ridica pe plan în sus cu o forță de frecare de 0,5 N? Dar dacă forța de frecare egală este cu forța care a fost aplicată unui corp cu masa $m = 1$ kg dacă aceasta s-a mișcat uniform încetinit cu o viteză inițială $v_0 = 9$ m/s timp de 5 secunde?

Elev, *Manolache Florin*, Iași

G : 3248 Asupra unei bile de masă $m = 5$ kg, acționează două forțe $F_1 = F_2$ pe direcții perpendiculare. Sub un unghi de 135° față de F_1 și F_2 acționează o altă forță $F_3 = 3$ N. Să se afle accelerația corpului cunoscîndu-se $F_1 = 10\sqrt{2}$ N, iar forța de frecare $F_f = 2$ N.

Elevă, *Duma Florina*, Oradea

---

* Se primesc soluții pînă la 28 noiembrie.

G : 3249 Un corp cade liber de la o anumită înălțime, după ce a parcurs un sfert din înălțime se dă drumul altui corp de la aceiași înălțime cu viteza inițială 75 m/s. Dacă cele două corpuri ajung în același timp la pământ, să se afle înălțimea de la care cad cele două corpuri. Se consideră căderea în vid și $g = 10$ m/s^2.

Prof. *Dumitrescu Ana*, Roșiorii de Vede

G: 3250 Cu ce viteză se deplasează un autoturism, dacă consumă pe oră 9 litri de benzină, cunoscînd și consumul specific de carburant : 10 litri pe suta de kilometri?

Elev, *Banu Romulus*, București

G : 3251 Un aliaj ce se compune din două metale cu densitățile ρ_1 și ρ_2, are în apă masa m, iar în aer M. Să se afle cantitățile de metal conținute în aliaj.

Elev *Romulus Banu*, București

G : 3252 O sferă de platină cu raza $r = 2.10^{-3}$ cm este lăsată să cadă într-un fluid vîscos ($\eta = 0{,}0032$ g/cm.s și $\rho' = 10^3$kg/m^3). Să se calculeze : a) viteza căderii sferei ; b) forța de rezistență.

Prof. *Nelu Stăncescu*, Giurgiu

G : 3253 Un motor electric trebuie să ridice o ladă de cărămizi cu greutatea de 50 kg la înălțimea de 10 m. Această operație o face mai întîi pe verticală, iar după aceea prin intermediul unui plan înclinat. Aflați lucrul mecanic efectuat de motor în cele două cazuri (Discuție). Se dă: $F_f = 0$; $F_n = 0$.

Elev. *Metter Heinrich*, Rupea

G : 3254 Un generator debitează curentul I_1 pe un rezistor de rezistență R_1. Dacă se montează în paralel cu primul, un rezistor cu rezistența R_2, curentul debitat de generator va fi I_2. Să se determine tensiunea electromotoare precum și rezistența internă a generatorului.

Elev *Banu Romulus*, București

G : 3255 Ce orientare trebuie să aibe doi solenoizi și cum se leagă la o baterie, astfel încît un ac magnetic plasat în centrul lor să facă cu orizontala 45° (Se neglijează cîmpul magnetic terestru). Dacă mărimile caracteristice solenoizilor sînt : $N_1 = N_2$; $l_1 = 4\ l_2$, $S_1 = S_2$ (secțiunile transversale), $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 17\ \Omega$, unde R_1, respectiv R_2 sînt rezistențele solenoizilor. ce mai trebuie adăugat circuitului pentru a putea fi satisfăcută condiția anterioară?

Prof. *Dumitrescu Ana* Roșiorii de Vede

G : 3256 400 g NaOH reacționează complet cu HCl. Ce cantitate de apă trebuie adăugată astfel încît soluția de NaCl obținută să ajungă la concentrația de 73,125%?

Elev, *Vancea Alexandru*, Cluj-Napoca

G : 3257 Ce cantități de soluție, trebuie luate dintr-o soluție de concentrație 84% și alta de concentrație 21% pentru a obține 450 soluție de concentrația 70%?

Elev *Zaharia Lilian*, Brăila

G : 3258 Care este masa moleculară a unui gaz dacă 1 l din acesta, luat în condiții normale, cîntărește 1,205 g? Care este masa unei molecule? Ce tip de legătură chimică este realizată în molecula respectivă, dacă molecula este diatomică?

Prof. *Perț Marian*, Craiova

G : 3259 Să se scrie raportul molar al unui amestec format din NaF și NaCl dacă pentru analiză s-au luat 14,25 g de amestec, iar prin tratarea cu o soluție de $AgNO_3$ s-au consumat 100 ml soluție de $AgNO_3$.

Elev *Frențiu Tiberiu*, Ocna Mureș

G : 3260 Cunoscînd variația proprietăților elementelor și a combinațiilor lor în sistemul periodic să se indice : a) care este cea mai violentă reacție dintre două nemetale? b) care este cel mai oxidant element? dar cel mai reducător? c) care este cel mai tare hidracid? dar oxiacid? d) care element are temperatura de topire cea mai mică?

Prof. *Cojocaru Lia*. București

G : 3261 Identificați metalul în fiecare caz și scrieți toate reacțiile : a) Reacționează cu HCl diluat ; din soluție cristalizează o sare de culoare verde deschis, care tratată cu NaOH dă un precipitat alb floconos ; acest precipitat absorbind oxigenul din aer își schimbă culoarea la verde închis, apoi la roșu brun. b) Degajă hidrogen în reacția cu HCl diluat ; sarea obținută reacționează cu acid azotic concentrat la cald și compusul obținut tratat cu hidroxid de amoniu formează un precipitat brun roșcat. c) Nu reacționează cu H_2SO_4 de concentrație mai mare de 80 %, dar reacționează cu H_2SO_4 30 %, dînd o sare de culoare verde deschis, care tratată cu carbonat de sodiu formează un precipitat alb amorf.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

G : 3262 Din 200 g sare de sodiu, prin tratarea cu acid sulfuric și bioxid de mangan, se obține clor la presiunea de 850 torri și la o temperatură de 30°. Aflați cantitatea și volumul de clor ce se obține.

Elev, *Romulus Banu*, București

G : 3263 Dacă o soluție ce conține 980 g acid sulfuric ar reacționa cu sodiul să se afle : a) cîți moli de sulfat de sodiu se obțin ; b) cîte grame de acid clorhidric se obțin din reacția hidrogenului degajat, cu clorul.

Elev, *Gabor Cristian*, Ploiești

G : 3264 Să se calculeze ce volum de soluție 2 *m* Na_2SO_4 este necesar pentru precipitarea completă a 12.10^{26} ioni Ba^{2+}.

Elev *Jurj Ronel*. Arad

G : 3265 Se arde un amestec de 150 cm^3 format din metan și monoxid de carbon. Arderea necesită 240 cm^3 oxigen. Se cere : a) compoziția procentuală a amestecului ; b) cantitatea de precipitat ce se formează în urma reacției dioxidului de carbon rezultat din ardere cu apa de var și să se specifice importanța practică a ultimei reacții.

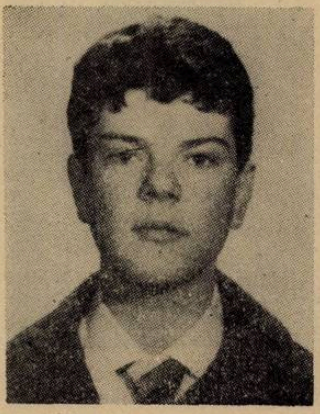
Prof. *Perț Marian*, Craiova

PREMIANȚII CONCURSULUI INTERNAȚIONAL DE CHIMIE 3—12 iulie 1978, Polonia

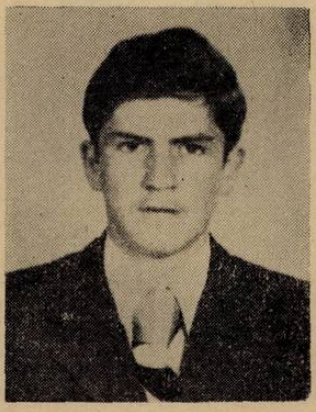
Premiul II — Turbatu Mihaela L. Mat. Fiz., Vaslui
Premiul III — Panaite Adrian L. Ind. Nr. 4, Poiești
Mențiuni : — Curtescu Mihai L. I. L. Caragiale, București
Éne Daniel L. Ind. nr. 4, Ploiești

PREMIAȚII CONCURSURILOR DE FIZICĂ ȘI CHIMIE
ETAPA PE ȚARĂ. PREMIUL I. 1978

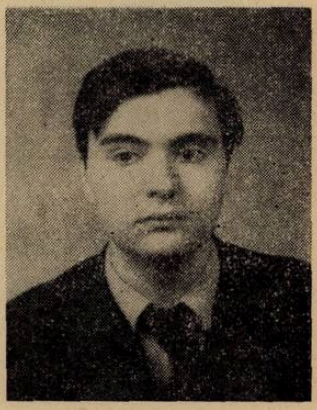
Fizică :



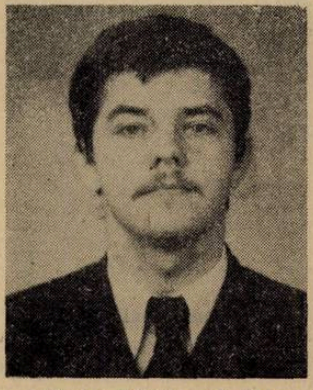
Friedman Michael
cl. IX L. Mat. Fiz. nr. 3
București



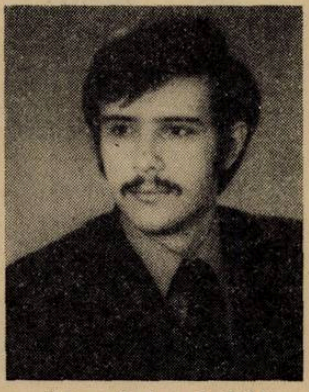
Văcaru Sorin cl. X
L. Fil. Ist. Timișoara



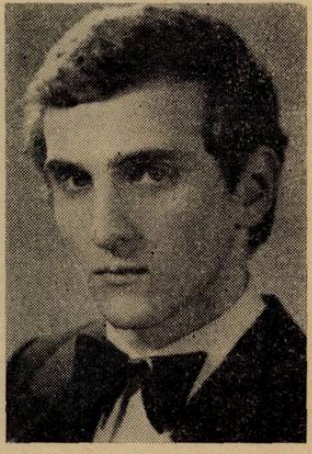
Lambrache Emil cl. XI
L.N. Bălcescu București



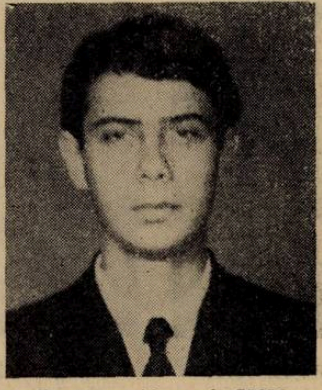
Cîrstea Nicolae cl. XI
L. Mat. Fiz. nr. 4 București



Toma Tudor cl. XII
L.N. Bălcescu București



Heuberger Francisc cl. XII
L. Ind. nr. 10 Arad



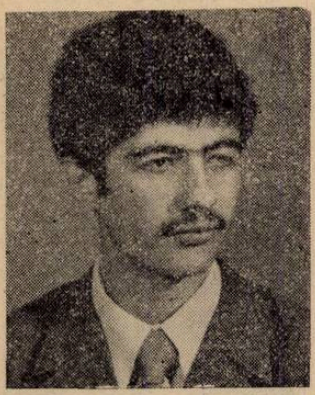
Dumitru Alex. cl. XIII
L. Mat. Fiz. nr. 4 București

Chimie :

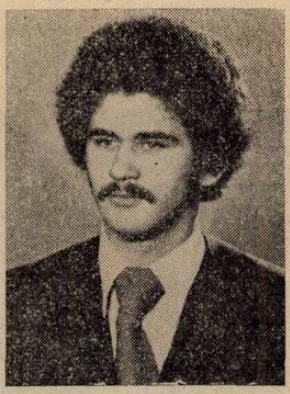
Florea Mircea cl. IX
L. Ind. nr. 1 Tg. Mureș

Barbu Luminița cl., X
L. Ind. Chim. Pitești

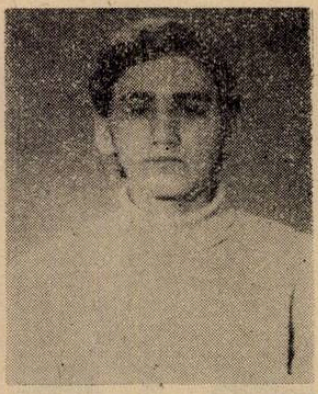
Predoi Mariana cl. X
L. Mat. Fiz. Roșiorii Vede



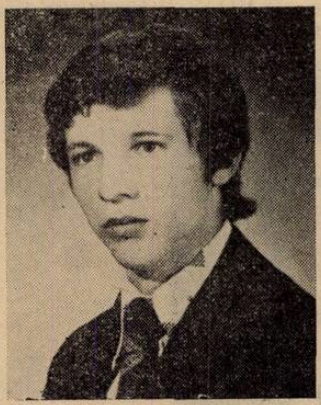
Gavrilă Lucian cl. XI
L. Ind. Chim. Făgăraș



Ciente Ion cl. XII
L. Ind. Sinteza Oradea



Curtescu Mihai cl. XII
L. Mat. Fiz. București



Bătrînescu Gh. cl. XIII
L. Ind. nr. 4 Ploiești

Panaite Adrian cl. XIII
L. Ind. nr. 4 Ploiești

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

In luna aprilie s-au primit soluții bune la chimie de la:

ADJUD: Lic. Ind. an I: Bondolici Cristina(13), Cristian Beatris Daniela (14), Dinu Stela (10), Ifrim Dana (10), Mocanu Luminița (10), Pascaru Magda (13), Siminel Genoveva (15).

ALBA IULIA: Lic. H.C.C. an I: Petrișor Emil (14), Stoica Sorin (11)

ALEXANDRIA: Lic. Al. I. Cuza, an I: Purdel Valeria (18).

ARAD: Sc. gen. 8, cl. VIII: Drăgoi Mariana (10), Pușcuțiu Lucia (10), Tirtea Florentina (10).

BISTRIȚA NĂSĂUD: Lic. A. Mureșianu, an III: Ionașcu Maria (11), Purcelean Adrian (12).

BÎRLAD: Lic. Pedagogic, an I: Miclea Viorel (10).

BOTOȘANI: Lic. A.T. Laurian, an I: Achiței Lenuța (10), Bejinaru C-tin (11).

BRĂILA: Lic. N. Bălcescu, an I: Brăilă Luciana (10) Lefterache Florica (10), Roșca Anca (11); Lic. Al.I. Cuza, an I: Calu Rădița (11); Șc. gen. 10, cl. VIII: Alecu Rodica (10); Șc. gen 25. cl. VIII: Munteanu Gabriel (11); Lic. Sanitar, an I: Lupu Victorița (13).

BRĂNEȘTI: Lic. Ind. an I: Avram Maria (10), Militaru Florica (10)

BUCUREȘTI: Lic. Tehnometal, cl. VIII: Pavel Laurențiu (11), Roman Cristina (13), Vasile Mariana (13); Lic. Mat. Fiz. 1 an I: Bărbulescu Mircea (10). Lic. St. Nat. nr. 1 an III: Georghiță Veronica (19), Lic. Mihai Viteazul, an I: Stefănescu Mircea (13), Lic. Mat. Fiz. 3 an II: Pană Gh. (17); Lic. D. Petrescu cl. VIII: Dumitrescu Andrei (11).

BUZĂU: Sc. art, cl. VIII: Basamac Daria (13). Șc. gen. 11, cl. VIII: Bichir Carmen (11), Cărilă Anca (11), Duțoiu Mariana (12), Enache Monica (12). Lic. Ind., Chimie an I: Petre Marius (11) an IV: Burlacu Lidia (10).

CAMĂR: Sc. gen. cl. VIII: Lorincz Eva (10), Paniti Irma (10)

CÎMPINA: Sc. gen. 1, cl. VIII: Dumitrescu Andrei (13). Sc. gen. 5 cl. VIII: Văcaru Mariana (10), Șc. gen 7 cl. VIII: Borcea Mariana (10), Lic. N. Grigorescu cl. VIII: Tudorache Teodora (10).

CÎMPULUNG MOLDOVENESC: Lic. Militar an I: Berheci Cătălina (11) Bolocan Gh. (15), Borceanu Dumitru (11), Chiriac Dorinel (10), Ciupu Mihai (10), Ghineț Iulian (14), Lovin Ionel (11), Mihaf Marcel (11), Miron Mihai (11) Pelin Eugen (10), Tuchilu Constantin (11), Vreme Eusebiu (12).

CLUJ NAPOCA: Lic. Ind. chimie, an III: Tiberiu Cristea (11) Lic. St. Nat. an II: Olinic Dan (16).

CONSTANȚA: Lic. M. Eminescu an I: Muller Iris (10)

CRAIOVA: Sc. gen. 12, cl. VIII: Stroe Rodica (13). Sc. gen. 21 cl. VIII: Crețan Virginia (10), Dumitrescu Daniela (11), Georgescu Carmen (10), Hotinceanu Daniela (10), Ion Cristina (10), Lic. N. Bălcescu an II: Belciug Marcel (12), Lic. F.I. cl. VII: Ivan Elisabeta (10), Popa Camelia (10).

CUGIR: Lic. Ind. 1 an I: Prodan Cosmina (11), Tiruță Rodica (20).

DĂENI: (Tulcea): Sc. gen. cl. VIII: Olaru Doina (10).

DEJ: Lic. A. Mureșanu an I: Mînzat Ronela (13).

DROBETA TR. SEVERIN: Lic. Traian an I: Brează Dumitru (10), Murtescu Laurențiu (10), Svirșcevschi Speranța (18).

FOCȘANI: Lic. Unirea, cl. VIII: Tutunea Claudia (11); an I: Nagler Radu (13). Sc. gen. 10 cl. VIII: Bandrabur Daniela (10), Potlog Adriana (11) Toma Mihaela (10).

GALAȚI: Lic. an I: Tomescu Maria (10).

GHERLA: Lic. P. Maior an I: Moraru Daniela (13).

GURA HUMORULUI: Lic. Ind. an II: Antonesi Luminița (14), Ohean Camelia (14).

IAȘI: Lic. C. Negruzzi an I: Simionescu Dan (10), Visu Daniela (14)

ORĂȘTIE: Lic. Ind. chimie an IV: Fochșiec Stela (10), Păstrăv Adriana (10).

ORBEȘTI (VÎLCEA): Sc. gen. cl. VIII: Bică Cristian (10).

PETROȘANI: Șc. gen. 5, cl. VII: Dijmărescu Rodica (10), Girgă Ileana (10), Gaboș Olga (10)

PITEȘTI: Lic. Ec. an I: Din Maria (13) Ilinca Monica (14), Motonea Florina (11), Popa Ileonora (14), Lic. Ind. chimie an I: Marin Gherghina (11) Lic. Z-Golescu an I: Simionescu Teodor (11)

PLOIEȘTI: Lic. I.L. Caragiale an I: Alexe Cristina (11), Andreescu Florin (11) Anghel Cătălin (10), Catană Mircea (18) Cercel Hresula (16), Cerneanu Mihaela (16), Corduneanu Alexei (12) Dincă Mihaela (11), Dumitru Adrian (12), Dunea Sorina (13), Georgescu Valeriu (14), Lișiță Adrian (12), Mărculescu Argentina (12), Moruși Carmen (12), Nicolau Carmen (16), Nițescu Silvana (15), Olteanu Ruxandra (13), Radu Carmen (11). Szentenai Vana (10), Urdea Carmen (15), Ursache Ovidiu (14), Vasile Sorin (10), Lic. Mihai Viteazul an I: Apostol Florica (12), Bănulescu Daiana (10) Colea Cătălin (11), Nicolae Cornelia (13), Nicolae Liana (14), Pistner

Richard (13) Taboș Ion (11) Lic. D. Gherea an I: Bîrea Cornelia (15), Panduru Camelia (12), Petrec Serban (25), Lic. Ind. chimie an II: Vasile Daniela Andy (19) Sc. gen. 4, cl. VIII: Vasilescu Sorin (11).

PUCIOASA: Lic. Ind. an III, Tîrgheș Maria (11).

REȘIȚA: Lic. Mat. Fiz. an I: Bușiu Rodica (10), Psotta Marinela (10); an II: Stan Manuela (19).

RM. VÎLCEA: Sc. gen. 1 cl. VII: Bartalis Violeta (10) Glămeanu Marinela (10), Ciriperu Alina (10), Stroescu Ecaterina (10), Șerban Antoaneta (11), Vîrlan Mihaela (11). Lic. Ind. chimie an V: Cotar Marian (11), Lic. Sanitar an I: Cîrjan Adrian (14).

ROMAN: Lic. Roman Vodă an I: Țibichi Luminița (10).

SALONTA: Lic. A. Janos an III: Illyes Marta (13).

SATU MARE: Lic. I.F. an I: Chiran Otilia (11) Moșuțan Gabriela (11), Nichita Marcel (10), Popescu Petre (11), Vekony Carol (11), Lic. Ind. 6 cl. VIII Hosu Domnița (10).

SĂVÎRȘIN: Sc. gen. cl. VIII: Popa Eugenia (10).

SIGHIȘOARA: Sc. gen. 6 cl. VIII: Nițu Carmen (10).

SLATINA: Lic. Ped. an III: Sima Georgeta (15), Lic. I. Minulescu an I: Bugariu Adrian (11), Dumitru Florentina (10), Marin Cristiana (10), Serban Bogdan (18); an II: Otobicu Constantin (10), Stanca Daniela (10), an IV: Ceaușu Mirela (12).

SUCEAVA: Lic. Stefan cel Mare an I: Nițu Carmen (14).

ȘAMȘUD (SĂLAJ): Sc. gen. cl. VIII: Szeles Rudolf (12), Szeles Tibor (13)

TIMIȘOARA: Lic. 1 an I: Degli Isgeborg (10), Sc. gen. 7 cl. VIII: Clinci Mihaela (10).

TÎRGOVIȘTE: Lic. E. Văcărescu, an III: Andrei Dan (10), Nicolaescu Artur (11).

TG. JIU: Sc. gen. 6 cl. VIII: Ciulică Sorin (13), Ciutacu Aurel(13), Gărăiacu Marian (13), Mitrea Adriana (10).

TG. MUREȘ: Lic. ind. 1 an I: Becze Laszlo (12), Dan Felician (10)

TÎRNĂVENI: Sc. gen. 1 cl. VIII: Hălmaciu Simona (10), Iosif Zamfira (10), Mărgineanu Minodora (10). Sc. gen. 4 cl. VIII: Incze Czaba

TULCEA: Lic. Spiru Haret, an III: Iorga Sorin (10), Lazăr Laurențiu (11).

ZALĂU: Sc. gen. Simion Bărnuțiu cl. VIII: Bokor Ioan (10).

DRAGI CITITORI,

A apărut al 20-lea număr al revistei elevilor Societății Științifice de Chimie „M.S. Curie" din Liceul Sanitar Galați: *„Lumină în retortă"*, din sumarul căreia enumerăm: articole științifice — acizii nucleici, metabolismul medicamentelor, relații între hormonii de structură sterolică și metabolismul lipidelor, deficiența vitaminelor în alimentație și bolile cardio-vasculare, aventuri în lumea chimiei.

Pentru cei interesați revista mai cuprinde și articole: pentru viitorii studenți, cuprinzînd subiectele date în sesiunea iulie 1977 și condițiile de admitere în Institutul de medicină și farmacie, noutăți, teste originale de chimie organică și anorganică, probleme propuse de elevi pentru participanții la olimpiade.

De o deosebită semnificație sînt articolele ce cuprind reportaje și întîlniri cu personalități mareante ale științei românești și ale județului Galați, ce ne prezintă locul unde se vor forma și vor lucra următoarele generații de cadre medii sanitare: gigantul de la Dunăre, acolo unde se proiectează navale, Universitatea din Galați—centrul cultural și științific de prestigiu, fabrica de săpun și detergenți APOLLO. De asemenea revista mai cuprinde cronica revistei, de la Grieg la papuc, pasiune pentru chimie.

Remarcăm articole științifice de o rară sensibilitate: am visat, pagina fetelor, pagina băieților, ce cuprinde legătura dintre tradiția istorică și adevărul științific, extemporal — ce cuprinde gîndurile și dorințele elevilor noștri. Toate acestea ce apar în condiții grafice reușite, și o frumoasă coloratură a paginilor.

Colectivul de redacție așteaptă pe adresa Liceului Sanitar, strada Mihai Bravu, nr. 48, telefon 11483—11161 Galați cod. 6.200, de la cei interesați, scrisorile prin care doresc să devină colaboratori ai revistei noastre.

COLECTIVUL DE REDACȚIE

al revistei

„Lumină în retortă"

I. P. Informația c. 409

Index 43460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV SEPTEMBRIE 1978

9

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE
VOLUMUL XV nr. 9 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Previziuni şi actualitate în teoria relativităţii restrînse de prof. *Brînduşescu Ştefan*, Alexandria 193
2. Polimeri anorganici de prof. *Ionică Marin*, Alexandria . . . 194
3. Recenzii de prof. *Pîrvu Lucia*, Alexandria 199
4. Henri Coandă — savant de renume mondial de elevă *Burcea Carmen*, Tr. Măgurele 200
5. Pentru cercurile de fizică: Folosirea pendulului lui Mach la verificarea legilor pendulului simplu de prof. *Brînduşescu St.*, *Alexandria* 201
6. Probleme rezolvate (L: 4795, 4797) 203
7. Chestiuni de examen (Concursurile de fizică şi chimie, faza locală în jud. Teleorman) 206
8. Probleme propuse pentru liceu (L: 4889–4888) 209
9. Probleme propuse pentru gimnaziu (G: 3266–3284) 212
10. Rubrica rezolvatorilor de probleme 214
11. Pagina distractivă — Rebus chimic, Rebus fizic 216

ANUL XV | 9 | SEPTEMBRIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 9 septembrie 1978

NUMĂR REALIZAT ÎN COLABORARE CU MEMBRII SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE FIZICE ȘI CHIMICE FILIALA–TELEORMAN

PREVIZIUNI ȘI ACTUALITATE ÎN TEORIA RELATIVITĂȚII RESTRÎNSE.

prof. *ȘTEFAN BRÎNDUȘESCU* – Alexandria

Se știe că la începutul secolului nostru, mai precis în anul 1905, un articol publicat în revista „Annalen der Phisik" de către cel care mai tîrziu avea să devină marele fizician Albert Einstein, a dus la reconsiderarea totală a teoriilor stabilite în fizică pînă atunci.

Pornind de la postularea a două adevăruri și anume :

1) legile naturii sînt aceleași în toate sistemele de referință inerțiale ; 2) viteza luminii în vid are aceeași valoare în toate sistemele de referință inerțiale, celebrul om de știință fundamentează teoria relativității speciale (restrînse).

Una din consecințele imediate ale acestei teorii este o nouă regulă de compunere a vitezelor, complet diferită de cea din mecanica clasică și ca urmare ajungerea la adevărul că : *nici-o altă viteză nu poate depăși viteza luminii în vid, aceasta fiind limita superioară a vitezelor posibile.* Treptat, lumea științifică se familiarizează și cu relația dintre energie și masă, $E = mc^2$, unde masa relativistă m este dată de formula $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$, formulă care subliniază în plus adevărul exprimat mai înainte. Acest adevăr este conținut și în actualele manuale, în conformitate cu programa de fizică a ultimei clase de liceu, dar faptul în sine nu scutește pe nici unul dintre noi de a fi „interpelat" de către cineva în legătură cu existența *tahionilor*, adică a unor particule care se mișcă cu viteze mai mari decît viteza luminii (am citit că..., am văzut într-o emisiune Tv. că . . .). Și astfel este necesar a se răspunde la întrebarea dacă teoria relativității a fost înlocuită cu o altă teorie, sau numai dezvoltată, cînd ?, de cine ?, de ce ? și care este verdictul dat de rezultatele experimentale. Răspunsul la aceste întrebări este evident că nu va fi dat imediat și cu atît mai puțin poate fi vorba de formularea lui laconică.

În primul rînd este necesar să reamintim că teoria relativității restrînse nu neagă mecanica clasică referitor la regula de compunere a vitezelor, că această regulă este inclusă în regula nouă ca un caz particular și anume, pentru viteze mici, obișnuite, mult mai mici decît viteza luminii în vid. (a se interpreta $u = \frac{u_1 + v}{1 + \frac{u_1 \cdot v}{u}}$ în condițiile de mai sus).

Să aflăm apoi, consultînd literatura de specialitate, că în anul 1962, fizicianul SUDARSHAN și mai tîrziu, în 1966–1967 TERLEȚKI și FEINBERG au ajuns la concluzia că existența unor particule mai rapide ca lumina nu este interzisă de teoria lui Einstein. Această concluzie o vom integra în categoria previziunilor științifice (cel puțin pînă la această dată) de felul acelora cum au fost : mezonii π ai lui Yukawa, pozitronii din ecuația lui Dirac, neutrinul lui Pauli, etc., despre care, în capitolul fizica nucleară, cu siguranță că am fost puși la curent.

De aceea, pentru elucidarea problemei, să considerăm din nou relația $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$ din care se vede că nici-o particulă nu poate fi accelerată pînă la viteze egale cu viteza luminii ($v = c$), căci în acest caz masa ei relativistă devine *infinită*. Astfel de particule sînt electronii, protonii, neutronii, mezonii, etc. Dar oare nu există particule care se mișcă cu viteza luminii ? Este clar că există și aceștia sînt fotonii și neutrinii ; așa dar restricția se referă la *accelerarea* particulelor și nu la diferitele *procese de producerea particulelor*, printre care se situează emisia de fotoni de către atomi sau nuclee radioactive. Iar fotonul nu încalcă relația relativistă a masei, căci masa lui de repaus este $m_0 = 0$, dar mai ales, pentru că, de fapt fotonii nu există decît cu viteza luminii, așa cum arată realitatea. Pe de altă parte masa fotonului relativistă nici vorbă să fie infinită, ea obținîndu-se din formula $m = \frac{E}{c^2} = \frac{h \cdot \nu}{c^2}$, unde valoarea lui E este dictată de

frecvența radiației. Deci, iată că realitatea ne duce la clasificarea particulelor în două categorii: prima categorie fiind particule ca protonii, neutronii, electronii, pozitronii, etc., care nu pot atinge viteza luminii, iar cea de a doua fiind reprezentată în special de fotoni, *care nu există decît la viteza luminii*, cu condiția însă ca masa lor proprie (masa de repaus) să fie nulă, așa cum și este în realitate.

Atunci, s-au întrebat oamenii de știință, de ce nu ar exista și o a treia categorie de particule, care să nu existe decît la viteze mai mari decît viteza luminii, adică procesele de producere ale lor să fie de așa natură încît ele cînd apar să aibă această viteză? Restricția care le-ar trebui impusă ar fi, ca în conformitate cu relația $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ pentru ca masa relativistă să fie reală, trebuie ca masa proprie m, să fie imaginară. Astfel, dacă $m_0 = i \cdot m^*$ unde $i = \sqrt{-1}$, iar m^* este valoarea absolută a lui m_0, numită și *meta-masă*, atunci expresia pentru masa relativistă va avea forma $m = \frac{m^*}{\sqrt{\frac{v^2}{c^2} - 1}}$ și atîta timp cît $(v > c)$ masa relativistă rămîne reală. Și iată că în acest fel existența particulelor supra-luminoase nu conduce la nici-o contradicție reală cu teoria relativității speciale. De altfel, creatorii teoriei meta-relativității, au propus pentru cele trei categorii de particule, următoarele denumiri: *tardioni* — — particule care se mișcă cu viteze subluminoase; *luxoni* — particule care au exact viteza luminii; *tahioni* — particule care se mișcă cu viteze supraluminoase.

Mai este demn de amintit că rezultatele teoriei sînt temeinic susținute, în prezent desfășurîndu-se un întreg program experimental de căutare a tahionilor. Evident, mărimea măsurabilă experimental ar fi *masa relativistă*, de al cărui caracter real ne asigură teoria și nicidecum *masa proprie*, care este imaginară.

Care sînt rezultatele concrete pînă la ora actuală? În una dintre cele mai recente știri publicate în presa noastră, se arată că: „...doi tineri fizicieni de la Universitatea Adelaida (Australia) ar fi descoperit o nouă particulă ce se deplasează cu o viteză superioară celei a luminii. Dr. Roger Clay și Dr. Philip Crouch consideră că particulele respective capătă această viteză ca urmare a unei explozii provocate de întîlnirea razelor cosmice cu un atom de oxigen sau de azot. Luînd notă de această descoperire, J. R. Presccott, directorul departamentului de fizică al universității, a spus: „Cînd toată viața ai predat studenților că nimic nu poate merge mai repede decît lumina, nu se poate să nu încerci un adevărat șoc în fața dovezii contrare" Se apreciază că dacă rezultatele cercetărilor se vor verifica, descoperirea va produce importante schimbări în teoria relativității". Este clar că schimbările la care se referă articolul sînt cele evidențiate mai înainte, în sensul extinderii acestei teorii în partea sa superioară, prin includerea meta — relativității, precum și reverificarea enunțurilor de tipul: „nici-o altă viteză nu poate depăși viteza luminii în vid".

Articolul de față nu și-a propus să intre în problematica pe care o ridică așa zisa *masă proprie imaginară*, sau să analizeze *principiul cauzalității* prin prisma existenței tahionilor, căci teoria are încă multe lucruri neelucidate.

Dar vă puteți imagina ce concluzii fantastice se pot trage din posibilitatea, devenită realitate, de a exista materie în mișcare cu viteze mai mari decît viteza luminii?

Vă propunem, stimați cititori, să vă puneți la încercare fantezia, imaginînd un proces, o întîmplare, un dispozitiv, etc., pe care să-l fundamentați pe acceptarea teoriei de mai sus.

POLIMERI ANORGANICI

Prof. *IONICA MARIN*, Alexandria

I. S-a dovedit de curînd, existența macromoleculelor anorganice, fie ca substanțe polielectrolite, fie sub formă de structuri neionizabile, reprezentînd lanțuri liniare, ramificate sau tridimensionale.

În stare solidă, fără adăugarea plastifianților majoritatea polimerilor anorganici reprezintă substanțe rigide, casante — ca urmare sau a legăturilor electrostatice manifestate în polielectroliți, sau a prezenței macromoleculelor stratificate, ramificate, tridimensionale în combinațiile neionizabile.

Actualmente, se acordă deosebită atenție în paralel cu dezvoltarea chimiei macromoleculare a carbonului, studiului chimic al altor cîteva elemente : siliciul, borul, fosforul și mai recent germaniul și sulful.

Polimerii anorganici există atît în stare amorfă cît și cristalină. Cristalii macromoleculari anorganici se deosebesc de cei micromoleculari prin faptul că în ei se manifestă, forțe determinante, suplimentare care le asigură organizarea în macromolecule liniare, bi- sau tridimensionale.

Pentru a conferi stabilitate crescută înlănțuirilor anorganice, se recurge de obicei la realizarea succesiunii a cel puțin două elemente, astfel alese, încît tipul de legătură format să fie mai rezistent decît cel izocatenar, corespunzînd fiecăruia dintre cele două elemente considerate.

Efectele polare joacă un rol important în stabilizarea lanțurilor lungi.

Pentru ca produsul să manifeste termostabilitate înaltă, e necesar ca modificarea structurii sale sub influența temperaturii, să respecte condiții stricte de compensare și anume : ruperea unei legături trebuie să fie obligatoriu însoțită de intensificarea alteia învecinate, transversale, de mai mică rezistență, sau de refacerea sa directă. Un astfel de mecanism reprezintă cauza principală a stabilității avansate a asbestului, lipsit în schimb de capacitate de plastifiere.

Chimia compușilor macromoleculari anorganici, prezintă comparativ cu cea a polimerilor organici o serie de particularități. Astfel dacă la macromoleculele organice primează structurile liniare homocatenare, la cele anorganice sînt preponderente cele tridimensionale heterocatenare (homocatene, generînd doar un număr mic de elemente, dispuse în sistemul periodic în imediata vecinătate a carbonului).

În chimia macromoleculară a celorlalte elemente participă atomi a căror valență variază teoretic între 2 și 4, valența elementului imprimînd în acest caz tipul structural polimerului. Astfel sulful elementar sau seleniul formează doar catene liniare ; fosforul sau alte elemente din grupa a V-a, b fiind trivalente vor favoriza formarea rețelelor tridimensionale, dezordonate. De asemenea borul din grupa a III-a, b. Spre deosebire de ele carbonul tetravalent formează atît rețele tridimensionale puternic consolidate (diamantul) cît și structuri stratificate (grafitul).

Spre deosebire de majoritatea compușilor macromoleculari organici, ale căror structuri tridimensionale sînt dezordonate, la polimerii anorganici există cristali stabili caracterizați printr-un înalt grad de (polimerizare) ordonare pe cele trei direcții ale spațiului. Această diferență i-a condus pe unii cercetători la ideea că aceștia nu fac parte din clasa compușilor macromoleculari fapt combătut actualmente prin argumentul că silicații cristalini se prezintă ca anioni macromoleculari și în stare topită, cînd se considera de obicei că aceste agregate se descompun la micromolecule.

Sistematizarea polimerilor anorganici, prevede fie combinații homo sau heterocatenare, fie compuși liniari bi sau tridimensionali după cum se ia în considerare uniformitatea structurală a lanțului macromolecular sau modalitatea dispunerii spațiale a înlănțuirilor atomice caracteristice.

Tendința de încatenare cea mai pronunțată se manifestă la elemente ca : bor, carbon, siliciu, fosfor, sulf, germaniu, arsen, selen, stibiu, bismut și telur,între care carbonul se distinge printr-o capacitate neobișnuită de a da lanțuri lungi.

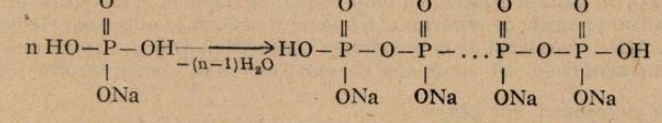
Polimerii înalți tridimensionali se topesc și se distrug la temperaturi mult mai ridicate comparativ cu cei liniari, fapt explicabil prin aceea că la primul tip de compuși se impune distrugerea unor legături de valență principale, ce leagă transversal lanțurile macromoleculare, iar în cel de al doilea — al polimerilor liniari, trebuie învinse legături intermoleculare de valoare redusă.

Numărul elementelor capabile să formeze polimeri heterocaternari este mult mai mare decît al celor ce conduc la homocatene.

II. Metode generale de sinteză a compușilor macromoleculari anorganici.

1. *Procesele de condensare la temperaturi înalte.*

Deshidratarea fosfatului monosodic este un exemplu de reacție între molecule de același fel :

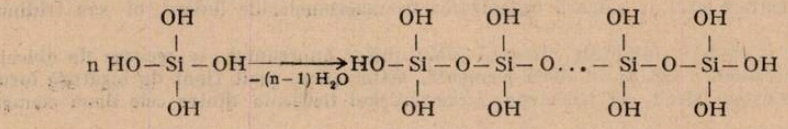


Teoretic prin eliminarea moleculelor mici, de apă, reacția poate fi continuată pînă la obținerea lanțurilor de polifosfat de sodiu infinit de lungi. Practic dimensiunile acestea se realizează prin factori fizici sau chimici.

2. *Condensarea prin metoda hidrotermică*

Principiul acestei sinteze este încălzirea soluțiilor apoase ale reactanților în autoclave sub presiune.

Sinteza acizilor polisilicici.



Polimerizarea

Polimerizarea stă la baza obținerii compușilor macromoleculari ai sulfului, seleniului și halogenurilor fosfonitrinice.

Polimerizarea sulfului decurge prin desfacerea ciclurilor de 8 atomi și încatenarea lor în lanțuri macromoleculare.

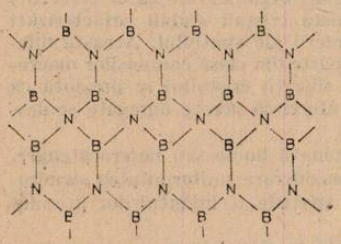
$$n\ S_8 \rightarrow X - S - (S)_{n-2} - S - X$$

în care X este un metal alcalin, hidrogen sau halogen.

III. Tipuri de polimeri anorganici

1. *Polimeri anorganici din grupa III*

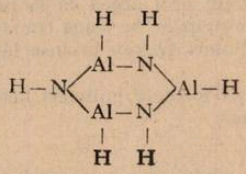
Singurul polimer homocatenar al grupei este *borul elementar*. Se prezintă sub formă de rețea cristalină, dezvoltată pe cele trei direcții ale spațiului. Una din formele sale are punctul de topire 2300°C și duritate apropiată diamantului. *Nitrura de bor* se topește în jur de 3000°C sub presiune și asemănător grafitului are o structură hexagonală.



Prin încălzire la 1800°C sub presiune de 25000 at. trece în formă cubică, transformîndu-se în „borazan", depășind duritatea diamantului. *Anhidrida borică* B_2O_3 este un polimer sticlos cu structura tetraedrică cu distanța între atomi de 0,45 Å, în care un atom de bor iese în planul triunghiului format de atomii de oxigen. Anhidrida borică cristalizată constă dintr-o rețea tridimensională, alcătuită din tetraedri neregulați.

Hidrura polimerizată de aluminiu a fost obținută prin descărcări electrice asupra unui amestec gazos de trimetilaluminiu și hidrogen.

Din reacția cu amoniacul dă alazolul, compus analog borazolului, sau la temperaturi coborîte compuși macromoleculari liniari.



Combinațiile polimerizate ale aluminiului cu oxigenul sînt foarte răspîndite în natură. Astfel minereuri ca diasporul ($HAlO_2$), hidrargilita $Al(OH)_3$, — baierita $Al(OH)_3 \cdot 3H_2O$ și — bemita $Al(OH)_3 \cdot H_2O$.

Toate aceste minerale prin calcinare pierd apa și se transformă într-un produs de tip Al_2O_3 stabil, denumit corund.

Corundul este un polimer spațial, cu ionii dispuși hexagonal, caracterizat prin stabilitate ridicată, larg folosit în lucrările de abraziune. El poate fi utilizat la obținerea pietrelor prețioase pe cale artificială. Astfel amestecul de la prepararea corundului, tratat cu oxid de crom permite obținerea rubinelor artificiale, iar împreună cu oxizii de titan și fier rezultă safir artificial.

2. *Polimeri anorganici din grupa IV*

Din această grupă carbonul, siliciul, germaniul și staniul formează compuși macromoleculari homocatenari, dintre care carbonul se prezintă într-o varietate de forme — liniare, stratificate, tridimensionale.

Utilizînd presiuni mari și temperaturi înalte se formează diamantul; dacă separarea carbonului se face în condiții moderate (la presiuni joase) rezultă grafitul, în sfîrșit în condiții și mai blînde produsul final este corbinul.

Diamantul este un exemplu clasic de polimer tridimensional în care fiecare atom de carbon este legat cu alți patru, dispuși la distanțe de 1,55 Å, apropiate ca mărime de cele dintre atomii de carbon aparținînd hidrocarburilor alifatice.

În grafit atomii de carbon alcătuiesc o rețea de inele hexagonale și se află la o distanță de 1,42 Å unul față de altul, valoare apropiată de cea caracteristică distanțelor dintre atomii de carbon din benzen. El este un polimer stratificat, planele fiind dispuse la distanță de 3,38 Å unul față de altul. Spre deosebire de diamant, grafitul conduce bine electricitatea, datorită existenței electronilor slab legați. Grafitul artificial se obține prin arderea cocsului cu gudron sau un alt liant la temperaturi de 2300-2800° C

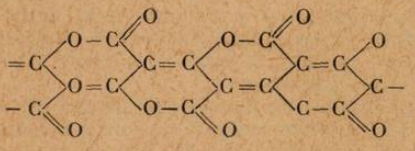
O nouă modificație a carbonului, cu caracter liniar obținută prin oxidarea acetilurii de cupru cu ferocianură de potasiu este carbinul, avînd structura:

$$\cdots[-C\equiv C-]_x\cdots$$

Este o pulbere de culoare neagră, prezintă sensibilitate fotoelectrică și dă semnal puternic R.P.E. Prin încălzire la 2300°C se transformă în grafit.

Polisilanii avînd compoziția $-SiH_2-$ se obțin prin acțiunea acidului acetic asupra monosiliciurii de calciu, sau sub forma $[-Si-H-]_x$ prin acțiunea magneziului asupra $SiHBr_3$. În acest polimer atomii de siliciu formează o rețea hexagonală între care sînt distribuiți atomii de calciu tot în straturi hexagonale.

Dintre compușii carbonului cu oxigenul se cunoaște polimerul suboxidului de carbon denumit și cărbune roșu, căruia i se atribuie structura:

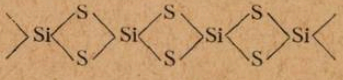


Acest compus pînă la 1200°C degajă treptat oxid de carbon transformîndu-se în carbon elementar microcristalin. Carburile diferitelor elemente sînt de asemenea combinații cu caracter macromolecular.

Diferitele combinații cu siliciu reprezintă cea mai numeroasă clasă de compuși din cadrul polimerilor anorganici. Ea se caracterizează printr-un număr mare de reprezentanți cu o diversitate de structuri precum și prin existența unor polimeri naturali printre care cei mai importanți sînt silicații.

Vom reține cîteva exemple de polimeri sintetici ai siliciului. Se cunosc sulfura, seleniura, telurura, azotura, carbura și oxidul de siliciu precum și combinațiile sale cu oxizii altor elemente.

Sulfura de siliciu este un polimer foarte stabil ce se poate obține din tetraclorură de siliciu și hidrogen sulfurat, prin topirea siliciului elementar cu sulf sau din sulfură de aluminiu și cuarț. Este un material fibros, asemănător asbestului, prezentînd structura:



Se cunosc și combinații analoge ale siliciului cu seleniul și telurul $(SiSe)_x$, și $(SiTe_2)_x$.

Carbura de siliciu, cunoscută sub denumirea de carborund, are punctul de topire 2000°C și prezintă o structură asemănătoare diamantului. Ea cristalizează în așa fel încît fiecare atom de carbon este înconjurat de patru atomi de siliciu și invers fiecare atom de siliciu de patru atomi de carbon. Se obține în cuptoare electrice prin încălzirea unui nisip de cuarț cu cocs, în prezența unor adaosuri de rumeguș de lemn și sare de bucătărie pînă la 1800°—2000°C.

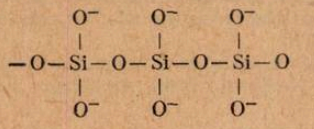
Din punct de vedere chimic carborundul este foarte stabil, se descompune sub acțiunea bazelor și acizilor numai la temperaturi înalte.

Bioxidul de siliciu, silicea sau cuarțul este un polimer tridimensional cu configurație tetraedrică, distanța între atomii de siliciu fiind cuprinsă între 1,59—1,63 Å.

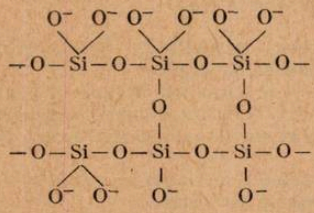
Aceeași structură apare și în cuarțul topit. Se cunosc pînă în prezent 7 modificări ale bioxidului de siliciu. Se consideră că bioxidul de siliciu are o structură macromoleculară (SiO_2) în care legăturile Si—O—Si sînt jumătate ionice, jumătate covalente.

Acidul polisilicic este un oxid de siliciu mai mult sau mai puțin hidratat. Se poate prezenta sub formă de geluri tridimensionale cu număr variabil de grupe hidroxilice capabile să lege molecule de apă formînd legături de hidrogen.

Silicații prezintă grupe de compuși în care catenele polimerizate sînt alcătuite din atomi de siliciu și oxigen, legați prin valențe principale, de natură electrostatică imprimată de existența sarcinii negative a atomilor de oxigen și a cationilor dispuși într-o catenă. Ceea ce deosebește însă silicații de cristalele ionice este în primul rînd faptul că anionul care intră în compoziția lor este macromolecular, capabil să formeze polimeri. În stare pură acest tip structural este caracteristic silicaților formați din lanțuri piroxenice și amfibolice.



lanț poroxenic



lanț amfibolic

În majoritatea silicaților însă atomul de siliciu este înconjurat de patru atomi de oxigen dispuși tetraedric. Atomii de oxigen pot fi mai departe legați de cei de siliciu formînd legături Si—O—Si sau cu ioni metalici. De aceea apar două cazuri extreme : bioxidul de siliciu caracterizat numai prin legături Si—O—Si și al doilea ortosilicații în care anionul tetraedric SiO^{4-} este asociat cu un număr echivalent de cationi.

Asbestul natural este un polimer cu structură amfibolică. În lumina cunoștințelor actuale i se atribuie și sticlei o structură macromoleculară. Ea constă în bioxidul de siliciu topit cu oxizi ai metalelor alcaline (K, Na) și alte metale (Ca, Ba, Pb).

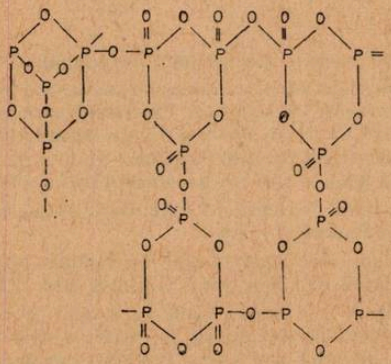
3. *Polimeri anorganici din grupa V*

Fosforul alb (galben) este alcătuit din molecule P_4 așezate sub formă de tetraedru, care prin încălzire se transformă în funcție de condiții în diferite forme macromoleculare ale fosforului. Fosforul roșu, violet, brun, negru și sticlos sînt polimeri care diferă doar prin dispunerea atomilor în spațiu. Prin încălzirea fosforului galben la 200°C sub o presiune de 12000 at sau timp îndelungat în prezența mercurului se obține fosfor negru. Este un polimer stratificat, asemănător grafitului. În straturi fiecare atom de fosfor este legat cu alți trei dispuși la distanțe de 2,10 Å.

Fosforul roșu este un polimer cu structură mai puțin regulată. Grupele terminale ale fosforului roșu se consideră că sînt atomi de oxigen, grupe oxirilice precum și atomi de halogeni.

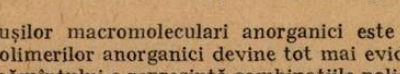
Dintre polimerii fosforului cu oxigenul, menționăm oxizii, acizii polifosforici, policlorurile de fosfonitril ; se cunosc de asemenea polimeri ai acestui element cu azotul, fosfurile unor metale și fosfinborinele.

Pentaoxizii de fosfor cu formula P_4O_{10} prin încălzire la 500°C polimerizează trecînd ntr-o structură spațială.



4. *Polimeri anorganici din grupa VI*

Un compus al sulfului foarte interesant este anhidrida sulfurică polimerizată (SO_3) care există sub forme modificate asemănătoare asbestului și are o structură liniară de forma:



Numărul compușilor macromoleculari anorganici este foarte mare.

Însemnătatea polimerilor anorganici devine tot mai evidentă dacă se ține seama că 77% din greutatea scoarței pămîntului o reprezintă combinațiile polimerizate ale oxigenului, siliciului, aluminiului, etc.

RECENZII

Prof. *PÎRVU LUCIA* *, Alexandria

Dintre ultimele apariții editoriale, două lucrări atrag atenția prin importanța lor pentru învățămîntul liceal, prin rigurozitatea științifică cu care au fost elaborate și chiar prin noutatea lor.

„NOMENCLATURA CHIMIEI ANORGANICE" apărută la sfîrșitul anului trecut, sub egida Academiei R.S.R. este întocmită de un colectiv sub conducerea dr. D. Purdela. Necesitatea lucrării era stringentă, deoarece încă mai există manuale școlare chiar, neunitare în privința denumirii compușilor chimici. În special în manualele pentru învățămîntul agricol și sanitar, terminologia nu este adecvată sistemului de nomenclatură chimică internațional acceptat. Dificultățile principale se referă la fixarea genului denumirilor chimice și la necesitatea formării denumirilor compuse cu ajutorul prepozițiilor, în limba română (de exemplu „carbonat de calciu" în limbile romanice „calciu carbonic" în latină, „calciu carbonat" în limbile slave și anglo-saxone). Lucrarea este întocmită plecînd de la simplu la complex. Într-un capitol introductiv sînt date indicații în legătură cu conceptele de număr de oxidare și număr de coordinare, precum și de folosire a afixelor multiplicative, paranteze, numere și litere cursive. Autorii atrag atenția că nu toate regulile enumerate au fost acceptate oficial, ele sînt însă cele care trebue respectate practic.

Sînt exemplificate apoi aceste reguli începînd cu elementele chimice, continuînd cu denumirile ionilor, radicalilor, acizilor, sărurilor și compușilor asemănători și sfîrșind cu combinațiile complexe, varietățile polimorfice și compușii borului.

Astfel, nomenclatura chimică elaborată de Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată (I.U.P.A.C.) este adaptată pentru necesitățile limbii române cu scopul de a reduce la minim denumirile tradiționale. Folosirea ei în învățămîntul liceal va avea drept urmare formarea unui limbaj științific, riguros, la elevi, util atît pentru comunicare cît și pentru documentarea chimică.

„TESTE DE CHIMIE ORGANICĂ" — de Dora Pârvulescu a apărut în Editura Tehnică și este o lucrare foarte utilă acum cînd în școlile de toate gradele, una din problemele cele mai acute este obiectivizarea evaluării cunoștințelor însușite și mai ales, modul cum au fost însușite aceste cunoștințe. Testele grupate în acest volum au drept scop diminuarea rolului memoriei și creșterea rolului gîndirii creatoare a elevilor.

Toate testele sînt elaborate pe principiul alegerii selective a răspunsului corect din trei răspunsuri posibile. Alegerea este îngreunată prin „răspunsuri-cursă", răspunsuri foarte apropiate sau exprimări în alte forme ale aceloraşi noțiuni.

Culegerea de teste este structurată pe baza programei de chimie organică valabilă pentru licee, iar la sfîrșit conține un capitol de exerciții recapitulative, care facilitează formarea unei vederi de ansamblu asupra problemelor chimiei organice.

În cadrul fiecărui capitol, dificultatea testelor crește din ce în ce mai mult și se referă atît la clasificarea și nomenclatura compușilor cît și la metodele de obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări, realizînd astfel o bună corelare a cunoștințelor teoretice cu cele practice. După cum recomandă și autoarea în prefața lucrării, este bine ca rezolvarea testelor să fie urmată de argumentarea alegerii răspunsului pentru a înlătura astfel orice posibilitate de alegere mecanică, aleatoare. Cartea este utilă atît pentru profesori cît și pentru elevi.

* Gr. Șc. I.R.

HENRI COANDĂ — SAVANT DE RENUME MONDIAL

Elevă *BURCEA CARMEN* *, Tr. Măgurele

Numele savantului HENRI COANDĂ evocă începuturile celei mai spectaculoase cuceriri din zilele noastre, aviația cu reacție, cea mai explozivă dezvoltare a acesteia spre orizonturile strălucitoare ale cuceririi Cosmosului, care se desfășoară în fața ochilor noștri într-un ritm vertiginos.

În această zvîcnire a inteligenței omenești din secolul nostru spre incredibilele cuceriri ale științei și tehnicii, poporul român a adus o contribuție însemnată la patrimoniul mondial al civilizației. Nu trebuie uitați Traian Vuia, Aurel Vlaicu, inginerul Gogu Constantinescu, precursori ai acelui titan al științei, ce s-a numit Henri Coandă. Ilustrul inventator a imaginat și a realizat o gamă întreagă de aparate și mașini, de la primul avion cu reacție în 1910, de la descoperirea „efectului" care-i poartă numele, în anul 1934, pînă la toate aplicațiile, așa de importante ale acestuia desfășurînd o activitate științifică și tehnică încă din fragedă copilărie.

Personalitatea lui Henri Coandă este complexă, iar capacitatea sa creatoare s-a manifestat cu intensitate în cele mai variate domenii ale activității umane, dar mai ales în științele tehnice, unde a obținut rezultate remarcabile.

S-a născut în București, la 7 iunie 1886. A urmat cursurile școlii primare și primii trei ani de liceu în București și fiindcă dorința familiei a fost ca el să îmbrățișeze arta militară, a fost transferat la Liceul militar din Iași. Devine aici repede iubit de colegi pentru talentul său la matematică și tehnică, întocmind în această perioadă primul proiect al unei mașini pentru secerat și treierat, ce avea să devină combina de azi.

Dragostea sa pentru tehnică îl determină să se hotărască pentru cariera de inginer. Deoarece în România vremurilor tinereții lui Coandă condițiile materiale necesare dezvoltării talentelor și realizărilor practice ale inventiilor de tot felul lipseau, a fost nevoit să ia calea peregrinărilor în străinătate. Petrece anii de studenție la Paris, unde prin activitatea sa în domeniul aerodinamicii experimentale și al construcției de avioane, a atras atenția inginerilor Gustav Eiffel (1832—1923) și a lui Paul Poinleve (1863—1933) savanți cu renume mondial, care i-au acordat tot sprijinul.

La Paris Henri Coandă construiește primul avion cu reacție din lume, în 1910, iar în ziua de 16 decembrie a aceluiași an pilotează avionul inventat de el. Savanții timpului îi prevestesc lui Coandă un mare viitor. În decursul experienților sale, inginerul Henri Coandă a studiat fenomenele aerodinamice din jurul aripilor de avion groase — în comparație cu cele subțiri — utilizate pînă atunci. Astfel, introduce pentru prima dată în lume învelișul rigid al avioanelor, înveliș care pînă atunci se făcea din pînză cauciucată, folosind în acest scop placajul lăcuit. Acest înveliș rigid propus și întrebuințat cu succes de Coandă s-a extins ulterior, în prezent fiind înlocuit cu învelișuri metalice (duraluminiu).

Pentru întîia oară rezervoarele de combustibili și lubrifianți au fost instalate de Coandă în aripa avionului său.

Acest procedeu s-a extins, fiind folosit apoi la toate avioanele. În avionul său, „Coandă 1910", motorul aeroreactor avea două ajustaje pe care ieșeau flăcările. Aceasta constituie un element revoluționar în construcția motoarelor cu reacție, Coandă anticipînd viitoarea dezvoltare. Lucrul acesta a fost înțeles pe atunci și de inginerul Eiffel care, cercetînd avionul lui Coandă, i-a spus inventatorului : „Păcat, băiete, te-ai născut cu 30 de ani, dacă nu cu 50 de ani prea devreme".

Iată că ideea, clarviziunea și capacitatea tehnică a inginerului român au triumfat încă de acum mai bine de o jumătate de veac, presa din țările Apusului publicînd recenzii elogioase pentru aparat și pentru realizatorul lui.

Henri Coandă a realizat foarte multe invenții, unele dintre ele conducînd la perfecționarea avionului cu elice. Astfel, în anul 1911, Coandă prezintă un nou tip de avion, primul avion bimotor, inițiind astfel construcția avioanelor multimotoare. În același an pleacă în Anglia, angajat director tehnic la Uzinele Bristol, unde construiește mai multe tipuri de avioane din seria „Bristol-Coandă" mult apreciate în cercurile aeronautice din acea vreme și achiziționate, la timpul său, și de guvernul român.

În 1916 era în Franța, unde a construit un remarcabil avion de recunoaștere artileristică (era în timpul primului război mondial). Din cauza lipsei de metal, Coandă imaginează și construiește rezervoare de beton pentru combustibil, cisterne din beton pentru transportul pe calea ferată, vagoane din beton etc.

Preocupat de lipsa apei potabile în deșerturi și în regiunile secetoase, limitrofe mărilor și oceanelor, a pus la punct un aparat portativ de dimensiuni reduse, capabil de a desaliniza 400 de litrii de apă de mare în 24 de ore. Tot în Franța realizează primul tren aerodinamic din

---

* L. Unirea.

ume, iar în 1914 construiește prima sanie-automobil propulsată cu motor cu reacție, destinată călătoriilor lungi prin țările nordice. A mai construit rezervorul oceanic, care era un rezervor gigant pentru produse petroliere și pe care l-a amplasat în largul oceanului. Prin toate aceste invenții și inovații în domenii foarte diferite, a dovedit un astfel de spirit inventiv și multilateral, încît un renumit publicist internațional G. Harry Stive a publicat în revista „Sir Progres" (aug.–sept. 1965) un articol sub titlul semnificativ „Uimitorul dr. Coandă", în care îi elogiază această activitate prodigioasă.

În tot acest timp Coandă nu a neglijat nici un moment preocupările sale științifice, descoperind, după numeroase cercetări fenomenul numit „efectul Coandă", care a constituit obiectul unui brevet înregistrat la 8 oct. 1934 sub denumirea de „Procedeu și dispozitiv pentru devierea unui fluid într-un alt fluid".

Efectul are drept particularitate principală, devierea unui jet fluid după conturul suprafeței pe care se scurge, aderînd la această suprafață. Aplicațiile acestui efect au fost concepute de Coandă care a realizat dispozitivul depresor-amortizor de zgomot, apoi frîna de recul pentru armele de foc etc.

Dar aplicațiile acestui efect se extind mai departe, la construirea de elemente pneumatice pentru automatizare, la reversoare pentru ajustajele motoarelor cu reacție, la mijloacele de hipersustentație pentru decolare și aterizare verticală. În ultimii ani, efectul Coandă constituie tema unor cercetări teoretice și experimentale efectuate în multe laboratoare și instalații de cercetare din numeroase țări cu tradiții științifice. Tot ca o aplicație a efectului Coandă, însuși Coandă a conceput încă din 1935, „farfuriile zburătoare", cu o formă semicirculară, ce se caracterizează prin aceea că pot decola și ateriza la verticală, se mențin la punct fix și pot zbura cu viteze orizontale mari.

Renumitul savant nu și-a uitat niciodată patria, păstrîndu-și nealterată dragostea de țară. Prin contribuția sa, ca și a celorlalți înaintași, Vuia și Vlaicu, poporul nostru se găsește printre popoarele deschizătoare de drumuri în această minunată cucerire a omenirii — aviația — care avea să cunoască o dezvoltare impetuoasă în secolul nostru, culminînd cu pătrunderea omului în spațiul infinit al Cosmosului.

Pentru tineretul de pretutindeni, dar mai ales pentru cel din România, activitatea desfășurată cu atît avînt de Henri Coandă va fi întotdeauna o pildă vie, demnă de urmat. Întrebat la vîrsta de 85 de ani, ceea ce își dorește în continuare, savantul a răspuns : „Pentru mine, să pot încă lucra, să fiu util colectivității, țării mele, iar României, care merge pe drumul propriilor sale destine, dacă ar fi vorba de o persoană fizică, apoi i-aș ura să fie îndeajuns de bogată prin munca ei, pentru ca soarta ei să nu depindă de nimeni altul. Fiind însă vorba de o țară și mai ales de România noastră, îi doresc atîtea succese pentru a reuși ca bogăția ei naturală și puterea de creație a creierului românesc, hărnicia țăranului și vigoarea muncitorului, unite în efortul pentru mai bine și mai frumos, să-i asigure independența, tihna și libertatea deplină, strălucirea prestigiului propriu pe care îl merită în lumea internațională. România are acest drept prin înțelepciunea moștenită din străbuni, prin eroismul înaintașilor și prin credința în progresul generațiilor contemporane ale acestui înzestrat popor".

PENTRU CERCURILE DE FIZICĂ:

FOLOSIREA PENDULULUI LUI MACH LA VERIFICAREA LEGILOR PENDULULUI SIMPLU

Prof. *ȘTEFAN BRÎNDUȘESCU*, Alexandria

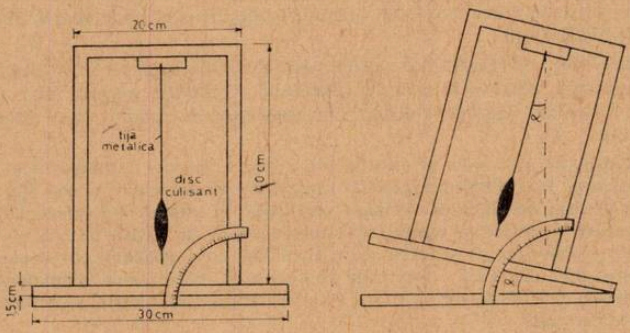
După cum se știe relația $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ cuprinde legile pendulului simplu și anume : 1) Legea masei. 2) Legea izocronismului micilor oscilații. 3) Legea lungimilor. 4) Legea accelerației gravitaționale.

Primele 3 legi se pot verifica cu ajutorul pendulului simplu. Pentru cea de-a 4-a lege folosind același pendul, ar fi necesară o mare deplasare pe suprafața Pămîntului, sau în altitudine, cu scopul de a se obține variații în valoarea accelerației gravitaționale. Pentru a se înlătura acest lucru se folosește pendulul lui Mach.

Pendulul lui Mach este un pendul al cărui plan de oscilație face un unghi oarecare cu planul vertical.

În cazul acestui pendul, valoarea accelerației, deci valoarea perioadei, depinde de unghiul făcut de planul de oscilație cu planul vertical. Pentru două unghiuri diferite, raportul cosinusurilor este invers proporțional cu raportul pătratelor perioadelor de oscilație ceea ce se poate verifica experimental.

Construcție :



Teo rie :

Considerăm pendulul văzut dintr-un plan perpendicular pe planul de oscilație (fig. 1) și din planul de oscilație (fig. 2)

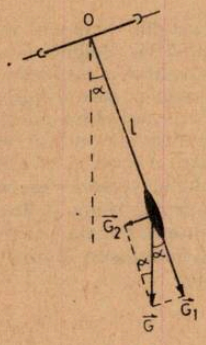


Fig . 1

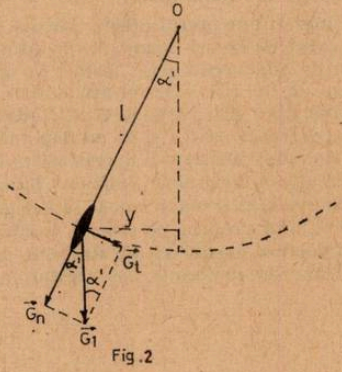


Fig .2

$G_1 = G \cdot \cos\alpha$ $\qquad$ $G_t = G_1 \sin\alpha'$

deci :

$G_t = G \cdot \cos\alpha \sin\alpha'$

$F = m \cdot a = -ky$ $\qquad$ $\sin\alpha' = \alpha'$ (pentru α' foarte mic)

$ma = -m \cdot g \dfrac{y}{l} \cdot \cos\alpha$; $\alpha' = \dfrac{y}{l}$

1) $a = -\dfrac{g}{l} \cdot y \cdot \cos\alpha$ $\qquad$ $G_t = m \cdot g \dfrac{y}{l} \cos\alpha$

dar

2) $a = -\omega^2 y$ $\qquad$ egalînd relațiile (1) și (2) găsim :

$\omega^2 y = \dfrac{g}{l} \cdot y \cos\alpha$

sau

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{g\cos\alpha}{l}\ ;\ T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g\cos\alpha}}$$

Pentru două unghiuri diferite, avem :

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g\cos\alpha_1}}\ ;\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g\cos\alpha_2}}\ \text{ și }\ \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{\cos\alpha_2}{\cos\alpha_1}}$$

deci $\dfrac{T_1^2}{T_2^2} = \dfrac{\cos\alpha_2}{\cos\alpha_1}$ c.c.t.d

---

PROBLEME REZOLVATE

L : 4795 Text în **R.F.C** nr. **5/1978**

Soluția autorului :

Vitezele de intrare ale neutronilor sînt :

$$v_i = \sqrt{\frac{2EI}{m_n}}\ ;\quad i = 1, \ldots, 4$$

Neutronii sînt însă moderați și energiile lor se modifică :

$$E_i' = \gamma E_i\ ;\ \gamma = 1 - p\%$$

Corespunzător vitezele lor sînt :

$$v_i' = \sqrt{\frac{2\gamma}{m}}\, E_i$$

Timpul de zbor în tub al neutronilor va fi :

$$t_i' - t_0 = \frac{L}{\sqrt{\dfrac{2\gamma}{m}}} \cdot \frac{1}{\sqrt{E_i}} \cdot - t_0$$

Între două ciocniri consecutive avem :

$$\tau_{i,i+1}(t_i' - t_0) - (t_{i+1}' - t_0) = t_i' - t_{i+1}' = \frac{L}{\sqrt{\dfrac{2\gamma}{m}}} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{E_i}} - \frac{1}{\sqrt{E_{i+1}}}\right)$$

Constanta de timp a contorului, pentru a putea prinde distinct sosirea pulsurilor de neutroni trebuie să fie aleasă : $\tau_{contor} \leqslant \min \tau_{i,i+1}$

a) În cazul nostru : $\alpha = 6{,}9012 \cdot 10^{-4}$; $\tau_{12} = 360\ \mu s$; $\tau_{23} = 282\ \mu s$; $\tau_{34} = 239\ \mu s$

b) În absența moderatorului se reglează constanta de timp a contorului :

$$\tau_{contor} \leqslant \tau_{i,i+1}\sqrt{\gamma}\ ;\ \sqrt{\gamma} = 0{,}565$$

$$\tau_{12} = 203\ \mu s\ ;\ \tau_{23} = 159\ \mu s\ ;\ \tau_{34} = 135\ \mu s$$

Se observă că o reglare inițială a constantei de timp a contorului la 100 μs permite observarea sosirii distincte a pulsurilor de neutroni, fără a mai necesita reglări ulterioare.

L : 4797 Text în R.F.C. nr. 5/1978

Soluția autorului :

Particulele alfa pot forma nucleul compus dacă timpul necesar „traversării" nucleului compus, pe diametrul acestuia, este mai mic decît timpul de viață al stării compuse (excitate).

Timpul de traversare se calculează :

$$t = \frac{D}{v_\alpha} = \frac{2r_0 A_{Cs}^{1/3}}{\sqrt{\frac{2E_\alpha}{m_\alpha}}}$$

Pentru calculul timpului de viață folosim definiția acestuia : timpul de viață medie este timpul după care numărul de nuclee inițiale scade de e ori. Din legea dezintegrării :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N(\tau) = \frac{N_0}{e} = N_0 e^{-\lambda\tau} \Rightarrow \tau = \frac{1}{\lambda}$$

Dar între λ și timpul după care numărul inițial de nuclee scade la jumătate :

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$$

Rezultă : $\tau = \dfrac{T_{1/2}}{\ln 2}$

Pentru a forma nucleul compus trebuie deci să fie satisfăcută inegalitatea $t < \tau$, deci :

$$\frac{2r_0 A_{Cs}^{1/3}}{\sqrt{\frac{2E_\alpha}{m_\alpha}}} < \frac{T_{1/2}}{\ln 2}$$

$$6{,}2279 \cdot 10^{-8}\ \text{s} < 4{,}0395 \cdot 10^{-10}\ \text{s}$$

Inegalitatea nefiind adevărată, înseamnă că nu putem încerca formarea nucleului compus decît dacă vom mai crește energia particulelor alfa incidente cel puțin pînă la 296 GeV.

Tip de probleme rezolvate :

Reacția de oxidare completă a hidrocarburilor (arderea) conduce, final, la CO_2 și H_2O. Considerînd că atît C, cît și H au în hidrocarburi starea de oxidație zero (C°, H° — legături covalente nepolare), să se scrie ecuațiile reacțiilor de ardere prin raționament redox. Ținînd cont că formulele generale ale hidrocarburilor sînt : C_nH_{2n+2} pentru alcani, C_nH_{2n} pentru alchene și C_nH_{2n-2}, pentru alchine, generalizați acest proces.

Prof. *Niculescu Veronica*, Tr. Măgurele

Soluția autorului :

I. $C^0H_4 + O_2^0 \rightarrow C^{4+}O_2^{2-} + H_2^{+1}O^{2-}$

$C^0 \xrightarrow{-4e} C^{4+}$ | $C^0 \xrightarrow{-4e} C^{4+}$

$4H^0 \xrightarrow{-1e\cdot 4} 4H^+$ | $4H^0 \xrightarrow{-1e\cdot 4} 4H^+$

$O^0 \xrightarrow{+2e} O^{2-}$ | $\cdot 4\ 4O^0 \xrightarrow{+2e\cdot 4} 4O^{2-}$

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

$\mathbf{n = 5:}$ $C_5^0H_{12}^0 + O_2^0 \rightarrow C^{4+}O_2^{2-} + H_2^{+1}O^{2-}$

$5C^0 \xrightarrow{-5e\cdot 4} 5C^{4+}$ | $5C^0 \xrightarrow{-4e\cdot 5} 5C^{4+}$

$12H^0 \xrightarrow{-12e} 12H^+$ | $12H^0 \xrightarrow{-1e\cdot 12} 12H^+$

$O^0 \xrightarrow{+2e} O^{2-}$ | $16\ 16O \xrightarrow{+2e\cdot 16} 16O^{2-}$

$C_5H_{12} + 8\ O_2 \rightarrow 5\ CO_2 + 6\ H_2O$

$\mathbf{n = 13:}$ $C_{13}H_{28}O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$13C^0 \xrightarrow{-4e\cdot 13} 13C^{4+}$ | $13C^0 \xrightarrow{-4e\cdot 13} 13C^{4+}$

$28H^0 \xrightarrow{-1e\cdot 28} 28H^+$ | $28H^0 \xrightarrow{-1e\cdot 28} 28H^+$

$O^0 \xrightarrow{+2e} O^{2-}$ | $\cdot 40\ 40O^0 \xrightarrow{+4e\cdot 40} 40O^{2-}$

$C_{13}H_{28} + 20\ O_2 \rightarrow 13\ CO_2 + 14\ H_2O$

Generalizare:

$C_n^0H_{2n+2}^0 + O_2^0 \rightarrow C^{4+}O_2^{2-} + H_2^{1+}O^{2-}$

$nC^0 \xrightarrow{-4e\cdot n} nC^{4+}$ | $\cdot 2$ $\quad 2nC^0 \xrightarrow{-4e\cdot 2n} 2nC^{4+}$

$(2n+2)H^0 \xrightarrow{-1e(2n+2)} (2n+2)H^+$ | $\cdot 2$ $\quad 2(2n+2)H^0 \xrightarrow{-(2n+1)\cdot 2e} 2(2n+2)H^+$

$O^0 \xrightarrow{+2e} O^{2-}$ | $\cdot 2(3n+1)$ $\quad 2(3n+1)O^0 \xrightarrow{+2e(3n+1)\cdot 2} 2(3n+1)O^{2-}$

$2C_nH_{2n+2} + (3n+1)O_2 \rightarrow 2nCO_2 + (2n+2)H_2O$

II. $C_n^0H_{2n}^0 + O_2^0 \rightarrow C^{4+}O_2^{2-} + H_2^{+1}O^{2-}$

$nC^0 \xrightarrow{-4e\cdot n} nC^{4+}$ | $\cdot 2$ $\quad 2nC^0 \xrightarrow{-4ne\cdot 2} 2nC^{4+}$

$2nH^0 \xrightarrow{-2n\cdot e} 2nH^+$ | $\cdot 2$ $\quad 4nH^0 \xrightarrow{-2n\cdot 2e} 4nH^+$

$O \xrightarrow{+2e} O^{2-}$ | $\cdot 2\cdot 3n$ $\quad 2\cdot 3nO^0 \xrightarrow{+2e\cdot 6n} 2\cdot 3nO^{2-}$

$\mathbf{n = 5:}$ $2\ C_5H_{10} + 15\ O_2 \rightarrow 10\ CO_2 + 10\ H_2O$

$\mathbf{n = 13:}$ $2\ C_{13}H_{26} + 39\ O_2 \rightarrow 26\ CO_2 + 26\ H_2O$

III. $C_n^0H_{2n-2}^0 + O_2^0 \rightarrow C^{4+}O_2^{2-} + H_2^{+1}O^{2-}$

$nC^0 \rightarrow nC^{4+}$ | $\cdot 2$ $\quad 2nC^0 \xrightarrow{-4n\cdot 2e} 2nC^{4+}$

$(2n-2)H^0 \xrightarrow{-(2n-2)e} (2n-2)H^+$ | $\cdot 2$ $\quad 2(2n-2)H^0 \xrightarrow{-(2n-2)\cdot 2e} 2(2n-2)H^+$

$O^0 \xrightarrow{+2e} O^{2-}$ | $\cdot 2(3n-1)$ $\quad 2(3n-1)O^0 \xrightarrow{+2e(6n-2)} 2(3n-1)O^{2-}$

$2C_nH_{2n-2} + (3n-1)O_2 \rightarrow 2nCO_2 + (2n-2)H_2O$

$\mathbf{n = 5:}$ $2C_5H_8 + 14O_2 \rightarrow 10CO_2 + 8H_2O$

$\mathbf{n = 13:}$ $2C_{13}H_{24} + 38O_2 \rightarrow 26CO_2 + 24H_2O$

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concursurile de fizică și chimie în Județul Teleorman, etapa locală

I. Stabiliți prin ce proprietăți se aseamănă sau se deosebesc 6 plăcuțe de aceiași formă și mărime din sticlă, celuloid, tablă, cauciuc, plastilină și lemn. Experimentînd puteți găsi o proprietate comună pentru 2 sau cîte 3 din aceste plăcuțe. Grupațiile în clase luînd drept criteriu o asemenea proprietate.

II. Ce legătură este între volumul aceleiași mase de apă cînd apa se prezintă în stare lichidă și solidă? De ce?

III. Cum se determină densitatea corpurilor solide cu forme geometrice neregulate? Explicați cum se procedează experimental.

Clasa a VI-a

I. Un mobil parcurge un spațiu $\Delta s = 36$ km între momentele $t_1 = 16$ s și $t_2 = 20$ s. Considerînd mișcarea uniform variată, să se calculeze viteza mobilului la momentul t_1 cînd : a) mobilul pleacă din repaus ; b) mobilul are viteza inițială de 1,5 m/sec.

(R.F.C. 2860/12 dec. 1976)

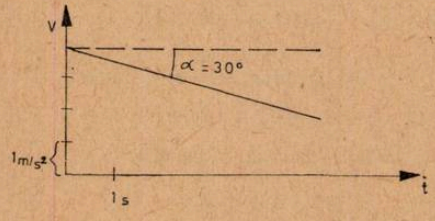
Cl. a VII-a

I. La un moment dat de la o înălțime de 200 m se aruncă pe verticală în jos un corp cu $v_{01} = 20$ m/s. După două secunde se lansează de la sol pe verticală în sus, un alt corp cu $v_{02} = 40$ m/s. Să se afle : a) locul și momentul primei lor întîlniri ; b) spațiile parcurse de cele două mobile în secunda a 4-a de la aruncarea primului corp ; c) poziția primului mobil în momentul în care al doilea corp atinge înălțimea maximă.

II. Trei ciclişti rulează în același sens pe trei piste concentrice cu raze $r_1 = 40$ m, $r_2 = 50$ m, $r_3 = 60$ m cu vitezele : $v_1 = 10$ m/s, $v_2 = 15$ m/s, $v_3 = 20$ m/s.

În momentul începerii observației, ei sînt pe o semidreaptă comună cu originea în centrul rotației O ; a) În ce ordine realizează prima traversare a acestei semidrepte, b) Poziția mobilului 3 în momentul în care 1 și 2 se regăsesc prima dată pe aceeași semidreaptă cu originea O.

III. Pe diagrama $(v ; t)$ a unei mișcări rectilinii, unitățile de timp și de viteză au fost marcate cu segmente egale. a) Scrieți ecuațiile mișcării reprezentate ; b) Scrieți observațiile voastre referitoare la mișcare ; c) Utilizînd reprezentarea grafică, determinați viteza la sfîrșitul intervalului de 10 s și stabiliți poziția mobilului față de cea inițială în acest moment.



Anul I, toate specialitățile

I. Un vagonet coboară liber o pantă, cu $\alpha = 30°$. Frecarea se neglijează. De vagonet este fixat un pendul matematic. Care este frecvența oscilațiilor pendulului în timpul coborîrii pe plan, dacă lungimea firului este $L = 30$ cm?

II. Un jet orizontal de apă, iese dintr-un furtun cu diametrul de $d = 1$ cm, cu viteza $v = 1$ m/s și lovește un perete așezat perpendicular pe direcția jetului. Ce forță rezultă în urma loviri jetului de perete?

III. Cum se modifică frecvența oscilațiilor unui pendul elastic dacă masa oscilantă se suspendă numai de jumătate din resortul dat?

Anul II — Licee real umaniste, pedagogice, licee de specialitate : mecanică, economic, mecanică agricolă, chimie, construcții, anul III lic. spec. secția electrotehnică

* Nu se primesc soluții.

I. O lentilă biconvexă de sticlă cu razele de curbură egale, are, în aer, distanțele focale F_1 și în apă F_a. La ce distanță f' și f'' se află focarul acestei lentile, dacă ea este situată la limita aer—apă? Se dă n apă $= \frac{4}{3}$.

II. Un fascicul luminos de raze paralele cade pe un sistem de trei lentile subțiri cu axa optică principală comună. Se dau $F_1 = +10$ cm, $F_2 = -20$ cm și $F_3 = +9$ cm. Distanța dintre prima și a doua lentilă este de 15 cm, iar între a 2-a și a 3-a este de 5 cm. Unde se află punctul în care converge fasciculul luminos după ieșirea din sistemul de lentile?

III. Punctul S' este imaginea unei surse punctiforme de lumină S într-o oglindă sferică, iar NN' este axa optică principală a oglinzii. Să se afle, prin construcție unde se găsesc centrul oglinzii și focarul său.

Anul IV, licee real umaniste

I. Să se găsească greșelile conținute în textul de mai jos și să se motiveze fiecare greșeală în parte. Să se scrie textul corect. „În sistemul periodic, elementele sînt clasificate în sensul creșterii numărului de neutroni. Șirurile orizontale, grupele, așezate unele sub altele, determină coloane verticale de elemente numite perioade, în care apar elemente cu același număr de straturi electronice. Fiecare strat de electroni este la rîndul lui împărțit în straturi, constituite dintr-un număr par de orbitali de același tip. Într-un strat, energia cea mai mare o au electronii din substratul s, apoi energia scade la substraturile d, p și f. Al șaselea grup de substraturi este alcătuit din patru substraturi. Prin ocuparea substratului 6 s, se formează o serie de elemente tranziționale. Ocuparea substratului f care are 6 orbitali, duce la o serie de 10 elemente numite actinide. Elementul X cu $Z = 17$ și $A = 35$ prezintă un puternic caracter electropozitiv și are o poziție centrală în sistemul periodic. Combinația lui X cu hidrogenul, este ionică, în condiții normale fiind o substanță solidă, cristalizată, iar compusul aceluiași element X cu sodiul este substanță covalentă. În natură, se mai cunoaște un izotop al acestui element, X_1, $Z = 18$ și $A = 35$."

II. Oxigenul este format din izotopii de masă 16, 17 și 18, iar carbonul din izotopii de masă 12 și 13. Cîte tipuri de molecule pot conține oxizii carbonului (monoxidul și bioxidul de carbon). Scrieți formulele lor și calculați masele lor moleculare.

III. Ce fel de legătură chimică este caracteristică compușilor: acid iodhidric, hidrogen fosforat, oxid de magneziu, oxid de sodiu, sulfură de zinc, clorură de arsen. Scrieți formulele LEWIS pentru fiecare din aceste substanțe.

Anul I — Licee real-umaniste, agricole și pedagogice

I. Se dau ecuațiile reacțiilor:

a) $Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$

b) $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

c) $HCl + K_2Cr_2O_7 \rightarrow H_2O + KCl + CrCl_3 + Cl_2$

1. Să se analizeze reacțiile redox și să se stabilească coeficienții.

2. Ce cantități de Fe se obține din hidrogenul rezultat la descompunerea la temperatura de 850°C a 5 m^3 metan cu puritate de 89,6 % dacă conversia a fost de 80 %. Cîtă apă se consumă (în kg și mol) pentru obținerea monoxidului de carbon din reacția acesteia cu carbonul, dacă considerăm că hidrogenul de la punctul „a" se obține tot prin reacția apei cu cărbunele. 4. Ce volum de clor se obține în reacția „c", dacă considerăm că 25 % din hidrogenul folosit în reacția „a" se combină direct cu clorul pentru a se sintetiza acidul clorhidric.

II. Într-o fabrică chimică, pentru obținerea acidului clorhidric chimic pur, se arde clor în hidrogen. Sarea brută folosită pentru obținerea clorului prin electroliză în topituri cuprinde 97 % NaCl. Dacă din 200 kg NaCl folosită la reacție s-au umplut 8 damigene cu soluție de 37 % (densitatea de 1,19 g/cm^3) fiecare avînd capacitatea de 30 l, să se afle: a) randamentul în acid clorhidric; b) cîtă soluție de hidroxid de sodiu 60 % trebuie adăugată pentru a neutraliza acidul clorhidric obținut; c) ce volum de bioxid de carbon se obține la oxidarea carbonului cu clorat de potasiu dacă 50 % din clorul rezultat inițial este folosit la fabricarea hipoclorității de potasiu.

III. În condiții normale de temperatură și presiune un amestec de hidrogen și oxigen ocupă 50 cm^3. Producînd o scînteie electrică se formează apă și rămîn 10 cm^3 gaz necombinat. Dintr-un alt amestec de hidrogen și oxigen în altă proporție, însă tot cu un volum de 50 cm^3, după producerea scînteii electrice și întoarcerea în condiții normale rămîn 5 cm^3 gaz necombinat. Amestecînd gazele rămase, sub acțiunea unei scîntei electrice, întreaga cantitate de gaz se transformă în apă. Să se determine compoziția în volume a celor două amestecuri de gaze.

Anul II — Licee real-umaniste, agricole și pedagogice

I. Se consideră 84 grame oxid al unui element E bivalent din care 24 grame reprezintă oxigenul, precum și transformările :

1) E + Sulf → a
2) E + Hidrogen → b
3) E + Amoniac → c
4) E + Oxigen → d
5) E + Apă → e
6) E + Clor → f
7) d + Carbon → g
8) E + Bioxid de carbon $\xrightarrow{t^0}$ h
9) h → d
10) d + Apă → e
11) e + Acid clorhidric → f
12) h + Acid clorhidric → f
13) f + Acid sulfuric → i
14) h + Bioxid de carbon + Apă → j

Se cere : a) Să se determine poziția elementului E în sistemul periodic și să se precizeze ce element este ; b) Să se găsească substanțele a, b, c...j și să se scrie ecuațiile 1...14 ; c) Dacă se folosesc 480 grame din metalul E, care se împart în mod egal pentru procesele de la 1—6, să se calculeze numărul de moli din substanțele a, b și c rezultate ; d) Considerînd că arderea din procesul 4 se face într-un volum de 100 litri aer (20% oxigen) să se arate dacă reacția este totală ; e) Ce concentrație va avea soluția compusului e, dacă pentru procesul 5, se folosesc 1404 cm^3 apă ; f) Să se stabilească coeficienții pe baza schimbului de electroni din ecuația reacției dintre bioxidul de mangan și acidul clorhidric proces necesar obținerii clorului de la transformarea 6 ; g) Ce tip de legătură se stabilește în cazul compusului g și cîte kilograme de compus g de puritate 75% se obține prin tratarea a 6 kilomoli substanță d cu carbon de puritate 80%. Ce volum de gaz se degajă din reacția 7 ; h) Care este puritatea minereului h dacă în procesul 9 s-au obținut 2240 kg compus d din 5 tone minereu h. Gazul ce rezultă ca produs secundar se depozitează într-un rezervor cu capacitatea de 300 m^3. Care este presiunea gazului în rezervor la temperatura de 27°C ; i) Ce normalitate are o soluție de acid sulfuric dacă în procesul 13 se obțin 0,260 grame compus i prin reacția unei cantități din compusul f cu 10 cm^3 de soluție acid sulfuric.

II. Prin tratarea a 132 grame magnaliu cu acid sulfuric rezultă 156,8 litri gaz. Care este compoziția procentuală a aliajului.

Anul III — Licee real-umaniste, agricole și pedagogice

I. Scrieți schema reacțiilor de obținere a : a) — 1, 2, 3 Tribrom propan ; b) — 1, 2 Dibrom propan ; c) — 2, 3 Dibrom propenă, pornind în toate cazurile de la bromură de alil.

II. Redați mecanismul de nitrare heterolitică a benzenului scriind totodată ecuațiile de formare a agentului electrofil la nitrarea cu amestec sulfonitric.

III. Scrieți ecuațiile de transformare a toluenului în compușii următori : trinitrobenzen, metanitrotoluen, prin intermediul paratoluidinei.

IV. Se dau următorii reactivi : benzen, naftalină, acid sulfuric și hidroxid de sodiu. Se cere : 1) Să se scrie ecuațiile tuturor etapelor unui procedeu comun de obținere cu ajutorul acestor reactivi a fenolului și a α naftolului ; 2) Cum pot fi separați dintr-un amestec fenolul de benzen și α naftolul de naftalină.

V. Fie următorul șir de reacții :

$$A + CH_3Cl \xrightarrow{(AlCl_3)} B + C$$

$$2B + 2D \rightarrow E + H_3C - C_6H_4 - SO_2Cl + 2F$$

$$E + 2\,G \rightarrow H + NH_4Cl$$

$$H + 3/2I \rightarrow J + F$$

$$J \rightarrow K + F$$

1) Să se identifice A—K ; 2) Care este denumirea și importanța substanței K ; 3) Ce compoziție procentuală are substanța J ; 4) Știind că s-au folosit 40 moli de substanță E pentru a se obține 5,49 kg substanță K, care este randamentul de obținere a substanței K ; 5) Cîți m^3 de substanță G s-au consumat în condițiile de la pct. 4.

(*Revista de Fizică și Chimie 12/1976*)

Anul IV — Licee real-umaniste

I. 2 volume egale de clor și monoxid de carbon cîntăresc 1,26 grame și respectiv 0,05 grame. Cunoscînd masa atomică a clorului ca fiind egală cu 35,5 să se calculeze masa moleculară a monoxidului de carbon și densitatea acestuia în raport cu molecula de clor.

II. Care este concentrația procentuală a unei soluții de : NaOH, KOH, pentru ca la fiecare mol de bază să revină 10 moli apă.

III. Masa atomică a borului fiind 10,8 să se determine proporția celor 2 izotopi ai borului : $^{10}_{5}B$ și $^{12}_{5}B$.

IV. Ce fel de legătură chimică este caracteristică compușilor : — acid iodhidric, hidrogen fosforat, oxid de magneziu, oxid de sodiu, sulfură de zinc, clorură de arsen. Scrieți formulele LEWIS pentru fiecare din aceste substanțe.

Anul I — Licee de specialitate : mecanică, electrotehnică, construcții, textile și confecții, economic, mecanică agricolă și chimie

I. Scrieți schemele reacțiilor de obținere a următoarelor substanțe : a) β clor-naftalină, plecînd de la naftalină ; b) α metil naftalină plecînd de la α brom naftalină ; c) patru metil difenil metanul prin metoda Friedel-Crafts ; d) 4,4′ — dimetil, difenil, plecînd de la parabromtoluen ; e) 4 metil, difenil, plecînd de la benzen și toluen (fără a folosi condensarea cu clorură de aluminiu).

Ce substanțe se pot forma ca produși secundari?

II. Să se specifice care din afirmațiile de mai jos nu corespund realității, justificîndu-se răspunsul :

1) Butanul este un lichid cu temperatura de fierbere ridicată ; 2) Metanul are miros caracteristic ; 3) Pentanul este un lichid mai ușor decît apa ; 4) Acetilena se poate obține prin sinteza elementelor carbon și hidrogen, reacția fiind puternic exotermă ; 5) Propanul este ușor solubil în eter ; 6) Alcanii sînt stabili la încălzire pînă la 300—400°C.

III. O hidrocarbură saturată A cu un conținut de 75 % carbon trece prin încălzire la temperatura arcului electric în hidrocarbură nesaturată B cu masa moleculară 26 și 7,69 % H. Să se determine hidrocarburile A și B precum și volumul de compus A cu puritate 95 % necesar obținerii a 2240 m^3 hidrocarbură B.

Anul II — Licee de specialitate: mecanică, electrotehnică, chimie, economie, confecții textile, mec. agricolă

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L : 4869 Pe axul vertical al unui dispozitiv sînt suspendate două bile mici, prin fire suficient de rezistente și ușoare, ca în figura alăturată. Să se afle : 1) La ce viteză unghiulară ω, de rotație a axului bilele ajung la o înălțime h, dată, față de baza acestuia ? (Se cunosc lungimea unui fir, $l = 1$ m, înălțimea la care se ridică fiecare dintre bile, $h = 0{,}6$ m, și accelerația gravi-

tațională $g = 10$ m/s^2). 2) Este posibil ca firele să capete pentru o anumită viteză unghiulară poziția orizontală ? 3) Dacă masa unei bile este $m = 5$ kg, să se afle tensiunea din fire, pentru viteza unghiulară ω calculată la primul punct.

Prof. *Ștefan Brinduşescu*, Alexandria

L : 4870 Un corp de masă m_1 se deplasează pe orizontală la înălțimea H, cu viteza inițială v_0, accelerația a, pe distanța S, lovind un al doilea corp de masă m_2 suspendat (aflat în echilibru) cu ajutorul unui fir de lungimea l și masă neglijabilă. Are loc o ciocnire plastică în urma căreia sistemul format din cele două corpuri oscilează asemenea unui pendul matematic. Se cer : 1) între ce limite este cuprinsă viteza v_0 a primului corp, astfel ca sistemul format de

---

* Se primesc soluții pînă la 28 decembrie.

cele două corpuri să nu depășească nivelul suportului AB care susține inițial corpul al doilea ; 2) știind că firul are următoarele caracteristici : E (modulul de elasticitate), S (secțiunea) și Δl să se determine viteza inițială v_0 a primului corp astfel ca firul să nu se rupă ; 3) pentru o viteză inițială a primului corp $v_0 < v_{01}$ (v_0 dată) și v_{01} viteza la care se rupe firul, să se calculeze T, ω și $A_{(v_0)}$ a sistemului care oscilează (T, ω, A, reprezintă respectiv perioada, pulsația, amplitudinea ; 4) presupunînd că în momentul cînd sistemul trece prin poziția de echilibru se taie firul, să se calculeze distanța $x_{(v_0)}$ pe orizontală (față de verticala ce trece prin O) unde sistemul atinge pămîntul.

Elev, *Diță Cristian*, Alexandria

L : 4871 Să se afle în cît timp se oprește o minge dacă este aruncată de la înălțimea h, pe verticală, cu viteza v_0, dacă la fiecare lovire a pămîntului pierde $\frac{1}{2} E_{cin}$ (discuție după v_0).

Prof. *Mariția Viorica*, Alexandria

L : 4872 Bazinul de alimentare al unei fîntîni arteziene se găsește la 10 m înălțime. Înălțimea fîntînii este de 1,67 m. La un moment dat o defecțiune împiedică bazinul să mai primească apă. Să se afle cît timp mai țîșnește apa din fîntînă? Dar dacă bazinul este la 20 m înălțime? Se dau : $Q_v = 0{,}1$ m³/s ; $S_{bazin} = 20$ m².

Prof. Mariția Viorica, Alexandria

L : 4873 Pe un tambur de rază R și moment de inerție J se află înfășurat un fir de capătul căruia este suspendat un corp de masă m și densitate $d < d_0$. Corpul, inițial în repaus, se află deasupra unui bazin cu apă, la înălțimea h_1 necunoscută. Apa are adîncimea h_2. Se lasă sistemul liber și se constată că m atinge fundul apei cu viteza nulă. Se cere h_1 (se neglijează orice frecări).

Elev, *Stroe Adrian*, Alexandria

L : 4874 Într-un vas în care se găsesc două lichide nemiscibile cu densitățile ρ_1, respectiv ρ_2 ($\rho_1 < \rho_2$) se introduce o mică bilă cu densitatea ρ_3. Lăsată liberă la o anumită distanță de suprafața de separare a celor două lichide, bila va avea o mișcare oscilatorie. Să se determine : a) condiția pentru ρ_3 astfel ca mișcarea să aibă aceeași amplitudine în ambele lichide. Să se stabilească dacă mișcarea este armonică. b) Perioada mișcării și viteza la trecerea prin poziția de echilibru ; c) Condiția ca amplitudinea într-un lichid să fie de „k", ori mai mare decît în celălalt (În toate cazurile se neglijează frecările).

Prof. *Teodorescu Marin*, Videle

L : 4875 Un cilindru omogen cu densitatea ρ, de înălțime h și cu aria bazei S se află în poziție verticală, cu una din baze la nivelul suprafeței de separare a două lichide nemiscibile ce se găsesc într-o cuvă, lichide ce au densitățile ρ_1 respectiv ρ_2 ($\rho_2 < \rho < \rho_1$). În condițiile neglijării oricărei frecări, se cere : a) să se găsească condiția ca cilindrul să treacă complet în celălalt lichid fără a se depărta de suprafața de separare a lichidelor ; b) să se arate că în condițiile stabilite la punctul „a" centrul de greutate al cilindrului execută o mișcare oscilatorie armonică ; c) să se determine perioada mișcării.

Prof. *Teodorescu Marin*, Videle

L : 4876 Un cilindru cu piston este așezat la nivelul solului.

Un corp cu masa $m_1 = 5$ kg și energia potențială în punctul A de 257 J, cade liber, din A, pe un piston CD, de masă $m = 2$ kg și secțiune $S = 100$ cm². În cilindru se află un gaz *la o presiune determinată de greutatea G_p a pistonului*. 1) Știind că, înălțimea inițială a cilindrului ($h' = DE$) este de 0,5 m, și că la căderea lui m_1 are loc o ciocnire neelastică între acesta și m să se calculeze volumul V_2 considerat în momentul opririi pistonului (comprimarea se consideră izotermă). 2) La presiunea maximă de la primul punct, P_2, un dop aflat în peretele cilindrului, la $h = 12$ cm, este aruncat cu $v_2 = 5$ m/s. La ce distanță $x = EM$ de cilindru cade corpul?

Elev, *Curt Costel*, Alexandria

L : 4877 Un condensator plan cu suprafața plăcilor de 1 cm² și distanța dintre plăci de 2 mm, cu porțelan ca dielectric, este conectat la o tensiune de 220 V ($\varepsilon_r = 6$ pentru porțelan). 1) Care este energia condensatorului? 2) După întreruperea legăturii cu sursa se scoate dielectricul. Energia rămîne aceeași? De ce? 3) Între armăturile condensatorului obținut la (2) se introduce lîngă una din armături o placă de sticlă cu $l = 1$ mm ($\varepsilon_r = 5$ pentru sticlă). Care este noua capacitate?

Elev, *Curt Costel*, Alexandria

L : 4878 Un conductor avînd forma unui triunghi isoscel este așezat perpendicular pe liniile de forță ale unui cîmp magnetic uniform de inducție $\vec{B}$. Să se determine mărimea forței electromagnetice ce acționează asupra conductorului atunci cînd prin el circulă un curent electric cu intensitatea I.

Prof. *Manea Florea*, Alexandria

L : 4879 Două substanțe elementare X_2 și Y_2 în stare gazoasă formează un amestec cu $a\%$ substanță X în procente de volum. Cunoscînd că substanța X are masa atomică A, iar substanța Y are masa atomică B, să se determine compoziția amestecului exprimată în procente de volum. (Caz particular : $A = 1$; $B = 14$; $a = 25\%$).

Elevă, *Dumitru Violeta*, Alexandria

L : 4880 Calculați masa oleumului cu 8% trioxid de sulf ce se poate prepara din 4 tone de minereu de pirită cu 40% impurități, dacă procesul chimic decurge cu un randament de 90%.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L : 4881 O cantitate de metal avînd masa de 9,72 g reacționează cu 10,5 g soluție de acid azotic cu concentrația 72%. Indentificați metalul cunoscînd că el este așezat în urma hidrogenului în seria activității chimice.

Elevă, *Ciurdea Maria*, Alexandria

L : 4882 Prin arderea a 7,9 g substanță organică A se obțin 13,2 g dioxid de carbon și 2,7 g apă. Aceeași cantitate de substanță organică A prin prăjire oxidantă formează anioni sulfat, pentru a căror precipitare se consumă 100 cm^3 soluție de clorură de bariu cu concentrația 1 n. Se cere : 1. Determinați formula moleculară a substanței A, cunoscînd că molecula ei conține un singur atom de sulf. 2. Din substanța A sintetizați 2,4 diclorfenoxiacetat de sodiu.

Elevă, *Viță Valeria*, Alexandria

L : 4883 O cantitate dintr-o substanță organică avînd masa de 48,4 g a fost supusă arderii iar gazele rezultate au fost trecute prin două vase spălătoare unul cu acid sulfuric concentrat și altul cu lapte de var. La sfîrșit se constată o creștere a maselor celor două vase cu 25,2 g și respectiv 52,8 g. Gazele rezultate în urma prăjirii oxidante a 48,4 g substanță organică au permis obținerea a 93,2 g sulfat de bariu și a 4,84 litri azot gazos. Determinați formula brută a substanței organice.

Elevă, *Tătaru Mariana*, Alexandria

L : 4884 O celulă de electroliză are puterea electrică de 240 W și lucrează sub o tensiune de 12 volți, cu un randament de 95%. Determinați : 1) producția pe celula de electroliză la electroliza aluminei timp de o decadă (10 zile) dacă instalația a lucrat continuu. 2) masa aluminei necesară pe decadă ; 3) masa $Na_2CO_3 \cdot 10\ H_2O$ care se poate obține din dioxidul de carbon rezultat din oxigenul degajat la anod, dacă transformarea ar fi totală ; 4) compoziția procentuală a carbonatului de sodiu hidratat.

Elevă *Viță Viorica*, Alexandria

L : 4885 În vederea obținerii amestecului 3 H_2/N_2 necesar la sinteza amoniacului se folosesc reacțiile de oxidare și hidroliză a 449 m^3 metan, urmate de reacția catalitică a oxidului de carbon rezultat cu apa pentru obținerea hidrogenului. Se cere : 1) Să se egaleze redox reacția de oxidare — hidroliză. 2) Știind că pentru a menține temperatura necesară reacției se oxidează 112,25 m^3 din mentan, cu ce cantitate de oxigen trebuie îmbogățit aerul introdus dacă azotul din aer este consumat în întregime în reacția cu hidrogenul?

Elev, *Armeanu Cristian*, Alexandria

L : 4886 În soluția obținută prin dizolvarea unei probe formată din sulfat feros și sulfat feric în apă se introduc 448 ml dioxid de sulf pentru reducerea ionilor Fe^{+3} la Fe^{+2}. Soluția nou obținută consumă 0,9 litri soluție de permanganat de potasiu cu centrația 0,1 n pentru oxidarea ionilor Fe^{+2} la Fe^{+3}. Determinați compoziția probei.

Elevă *Stroe Otilia*, Alexandria

L : 4887 O soluție apoasă de iod în iodură de potasiu avînd masa de 200 g se tratează cu o soluție de acid sulfuric diluat și apoi cu 400 ml soluție de dicromat de potasiu 1 n în mediu de acid sulfuric. Soluția nou obținută este titrată cu 700 ml soluție de tiosulfat de sodiu cu

concentrația 0,2 *n*. Stabiliți compoziția procentuală a soluției apoase de iod în iodură de potasiu, cunoscînd că reactivii se găsesc în soluțiile date, în cantități suficiente pentru producerea reacțiilor.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L : 4888 Se dă schema : 1) $a + b = c + d$; 2) $b + c + d = e + f + H_2O$; 3) $[Ag(NH_3)_2]OH + e = Ag + N_2 + b + H_2O$; 4) $Cl_2 + d = a + f + H_2O$. Se cere : a) Să se identifice substanțele necunoscute știind că substanța (a) are masa moleculară 74,5. b) Înlocuind în reacția (3) substanța (e) cu un compus (g) capabil să cedeze un singur electron, să se identifice (g) și să se obțină pornind de la acidul azotos.

Elev *Armeanu Cristian*, Alexandria

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU*

G : 3266 Două forțe concurente $F_1 = 5$ N și $F_2 = 3$ N formează între ele unghiuri de : 0° ; 45° ; 90° ; 180°. a) Reprezentați grafic aceste situații și determinați rezultanta ; b) în ce caz rezultanta va avea valoarea cea mai mare? c) În ce caz rezultanta va avea valoarea cea mai mică? d) Motivați răspunsurile date la punctele b și c.

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3267 Un om ridică un sac de 30 kg pe umăr, la înălțimea de 1,40 m. a) Cît de mare va fi lucrul mecanic efectuat în timpul ridicării sacului? b) Ce lucru mecanic efectuează după ce așează sacul pe umăr? c) Cu ce forță va trebui să acționeze asupra frînghiei trecută peste un scripete mobil pentru a ridica sacul la aceeași înălțime? (Se neglijează frecarea). d) Ce lucru mecanic efectuează pentru a deplasa sacul pe o distanță de 1,5 km?

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3268 Un bloc de gheață cu masa de 5 kg ce atîrnă de streașina unei case înalte de 20 m se desprinde și cade. Se întreabă ; a) ce fel de energie are sistemul (bloc de gheață — Pămînt) înainte ca gheața să se desprindă de streașină și ce valoare are energia respectivă? b) blocul cade ; cît de mare este lucrul mecanic efectuat de sistem după parcurgerea a 2 m? c) cum și în ce sens a variat energia cinetică și potențială a sistemului în cazul efectuării lucrului mecanic respectiv? d) care este valoarea energiei cinetice și potențiale într-un punct situat la 2 m de Pămînt?

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3269 Într-un vas de cupru izolat adiabatic cu masa de 2 kg se găsește 1 kg de gheață la temperatura de −10°C. Ce cantitate de vapori de apă trebuie introdusă pentru ca în vas să se găsească apa la 0°C. Se dau : $C_{Cu} = 393$ J/kg · grd ; $C_{apă} = 4200$ J/kg · grd ; $C_{gheață} = 2093$ J/kg · grd ; $\lambda_t = 334.000$ J/kg ; $\lambda_v = 2.253 \cdot 10^3$ J/kg.

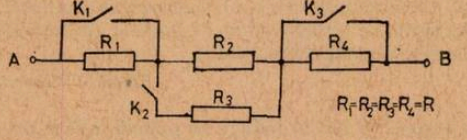
Prof. *Sin Alexandru*, Mavrodin

G : 3270 În vîrfurile unui triunghi dreptunghic isoscel, $A = 90°$ ($AB = AC = 10$ cm) se găsesc sarcinile electrice $q_A = +2$ μC, $q_B = -4$ μC, $q_C = -2{,}5$ μC. Să se calculeze forța electrică rezultantă în punctul D care este mijlocul ipotenuzei știind că aici este plasată o sarcină electrică $q_D = +1$ μC.

Prof. *Sin Alexandru*, Mavrodin

G : 3271 Se dă schema de mai jos. Care va fi rezistența echivalentă a montajului acționînd asupra întrerupătoarelor K_1, K_2, și K_3 în toate modurile posibile?

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

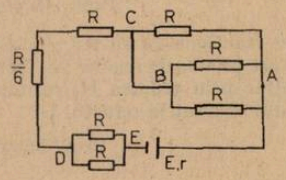


* Se primesc soluții pînă la 28 decembrie.

G : 3272 O baterie de acumulatori dispune de două borne exterioare pentru conectare în circuit. Bornele nu mai prezintă însemnele + și —. Propuneți trei metode simple pentru identificarea bornei negative și respectiv pozitive a bateriei de acumulatori.

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

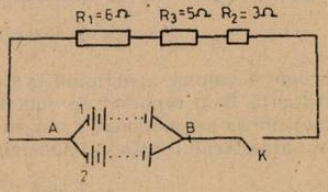
G : 3273 Să se calculeze intensitatea curentului în circuitul principal în figura de mai jos : de asemenea, să se calculeze energia dezvoltată în circuitul exterior în timpul t. Se dau :



tensiunea electromotoare E, rezistența internă r, precum și valorile specificate pe figură.

Elev, *Diță Cristian*, Alexandria

G : 3274 Într-un circuit trei rezistențe ($R_1 = 6\ \Omega$; $R_2 = 3\ \Omega$; $R_3 = 5\ \Omega$) sînt legate în serie. Circuitul este alimentat de două grupări de generatoare de curent continuu legate în paralel. Dacă fiecare grupare este formată din zece elemente legate în serie avînd o rezistență interioară



de 0,2 Ω și o tensiune electromotoare de 1,5 V, să se afle : a) tensiunea electromotoare de alimentare a circuitului ; b) intensitatea curentului electric ce trece prin circuit ; c) căderile de tensiune la bornele fiecărei rezistențe (U_1, U_2, U_3).

Prof. *Trifu Tudor*, Alexandria

G : 3275 Se obține imaginea reală a unui obiect de înălțime h cu ajutorul unei lentile convergente. Mărirea transversală a lentilei este β, iar obiectul este așezat la distanța d de lentilă pe axa optică principală. Se cer : 1) condiția ca imaginea să fie reală ; 2) Înălțimea imaginii ; 3) Distanța focală a lentilei.

Elev *Stroe Adrian*, Alexandria

G : 3276 Cît calcar, de puritate 80 %, este necesar pentru a obține aceeași cantitate de dioxid de carbon cu cea care rezultă din arderea a 360 kg cocs (arderea se face în exces de aer)?

Prof. *Stoi Ana*, Știrobăneasa

G : 3277 5,6 g de fier reacționează cu acidul clorhidric de concentrație 36,5 %. Se cere : a) ce cantitate de soluție de acid clorhidric 36,5 % se consumă ; b) ce cantitate de hidrogen se degajă ; c) cît oxid de cupru (II) provenit prin descompunerea carbonatului de cupru poate reduce hidrogenul de la punctul b? d) ce cantitate de carbonat de cupru s-a descompus?

Prof. *Maglașu Petra*, Turnu Măgurele

G : 3278 Pentru prepararea acidului clorhidric pe cale de laborator se folosește sarea gemă cu impurități 4,5 %. Dacă se folosesc 175 g de soluție de acid sulfuric de concentrație 84 %, să se afle cît acid clorhidric se obține, în moli și în litri. Cîtă sare gemă se folosește?

Prof. *Trifu Tudor*, Alexandria

G : 3279 Amoniacul se poate obține în laborator din țipirig și var stins. Cît amoniac (exprimat în grame) se poate obține atunci cînd se folosesc 5 moli de țipirig?

Prof. *Stoi Ana*, Știrobăneasa

G : 3280 Se dă următorul șir de reacții chimice :

$$NH_4Cl + NaOH = NaCl + a + b\,;\quad a + O_2 \rightarrow NO + b\,;$$

$$NO + O_2 \rightarrow c\,;\quad c + b + O_2 \rightarrow d\,;\quad d + C\ (carbon) \rightarrow e + f + b$$

Se cere : a) să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice și să se determine substanțele a—f, precum și coeficienții corespunzători ; b) cîți litri de substanțe e și f rezultă, dacă la reacție participă 0,2 moli de substanță d?

Prof. *Maglașu Petra*, Tr. Măgurele

G : 3281 Carbonatul de sodiu reacționează cu 9,8 g H_2SO_4. Se cere : a) să se calculeze (în grame și moli) cantitățile din fiecare produs de reacție ; b) Apa obținută reacționează cu sodiu metalic. Ce cantitate de HCl se obține prin arderea H_2 rezultat, în clor? c) Ce cantitate de hidroxid de calciu neutralizează acidul obținut la punctul b?

Prof. *Maglașu Petra*, Tr. Măgurele

G : 3282 Praful de copt, folosit în patiserie, prin încălzire, degajă produsele gazoase A, B, C. a) Scrieți ecuația reacției care are loc ; b) Calculați cantitățile de produse A, B, C care se obțin prin descompunerea a 0,1 moli de praf de copt (exprimați rezultatul în grame, moli și litri).

Prof. *Maglașu Petra*, Tr. Măgurele

G : 3283 Un aliaj echimolecular a două metale alcaline reacționează cu apa obținîndu-se 44,8 litri de hidrogen. După separarea și calcinarea produșilor de reacție se obține un rezidiu solid ce cîntărește 110 grame. Să se determine cele două metale și masa aliajului.

Elev, *Armeanu Cristian*, Alexandria

G : 3284 Un amestec cuprinde 4 volume aparținînd la două substanțe gazoase A și B. Substanța A reacționează cu substanța B în raportul de volum 2 :1. În urma reacției dintre volumele substanțelor A și B a mai rămas nereacționat 1 volum din substanța B. Determinați compoziția în procente de volum a amestecului inițial al substanțelor A și B.

Elevă, *Tene Mioara*, Alexandria

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În luna mai am primit soluții bune la chimie de la:

ADJUD : Lic. Ind. cl. IX : Bucur Veronica (10).
ARAD : Lic. Ind. chimie, cl. XI Jurj Ronel (14).
BISTRIȚA : Lic. A. Mureșanu, cl. XI : Purcelan Adriana (20).
BRĂILA : Lic. N. Bălcescu, cl. XI : Roșca Anca (10).
BREBINA (Teleorman) : Șc. gen. cl. VIII : Constantin Ilie (10), Necșuleasa Ștefan (10).
BREAZA : Lic. Militar D. Cantemir, cl. IX : Truică Paul (11).
BUCUREȘTI : Lic. Gh. Lazăr cl. IX : Pantelimon Daniela (11) Lic. M. Basarab, cl. IX : Tătar Mircea (11), Voiculescu Ștefan (10), Lic. 3, cl. X : Pană Gheorghe (12), Lic. M. Viteazul (11). Lic. Ind. 5, cl. IX : Andrei Ana (11).
BUZĂU : Lic. Ind. 5, cl. XI : Pașa Gheorghe (11). Lic. M. Eminescu cl. IX : Mihai Viorica (11). Șc. gen. 11 cl. VII : Bodea Daniela (10), Coman Gabriela (11), Dinu Nicoleta (11), Gheorghe Nicolae (11), Ghiță Daniela (10) Ifrose Alice (10), Murzea Sorin (11), Săvoiu Sorin (10).
CAMĂR : Șc. gen. cl. VIII : Haidu Angela (10).
CARACAL : Lic. Mat. Fiz. cl. IX : Procop Germina (12).
CÎMPINA : Lic. N. Grigorescu cl. IX : Anton Camelia (11), Truică Adriana (12). Șc. gen. cl. VIII : Tudorache Mihai (10).
CÎMPULUNG MOLDOVENESC : Lic. Militar Ștefan cel Mare cl. IX : Agavriloaie Dragoș (12), Aldea Florin (13), Asandrei Mircea (13), Buftea Florin (11), Bujor Vasile (13), Ciocan Tudorică (13), Constantinescu Radu (13), Cosor Gheorghiță (13), Croiu Cătălin (13), David Gheorghe (12), Dumitru Grigore (12), Ene Gigi (13), Frăținean Ion (13), Ionică Adrian (13), Lefter Mihai (13), Marcu Silviu (11), Mănucă Radu (13), Murariu Corneliu (12), Posto-

Iache Costică (13), Necoară Gruia (13), Nica Adrian (13), Nica Laurențiu (13), Popa Ioan (13), Rusu Gh. (11), Tudose Nelu (12), Ungurenașu Constantin (12).

CÎMPULUNG MUSCEL : L. D. Golescu cl. X : Ciocan Iurișca (12).

CONSTANȚA : Șc. gen. 32 cl. VIII : Crăciunaș Silvia (11).

CORABIA : Lic. Ind. cl. IX : Truică Felicia (13).

CRAIOVA : Șc. gen. 15 cl. VIII : Nicola Marian (11). Șc. gen. 21. cl. VIII Belciug Rodica (12), Ciochia Ludmila (13), Dănoiu Mircea (13), Firu Georgeta (10), Genoiu Irina (10), Marin Paula (11), Puiu Octavian (10), Roșescu Ileana (12).

CUGIR : Lic. Ind. 1 cl. IX : Micu Rodica (14).

DROBETA TR. SEVERIN : Lic. Traian cl. IX : Svîrscevschi Speranța (13).

FĂGĂRAȘ : Lic. Ind. chimie cl. XI : Stoenescu Lucian (14).

FETEȘTI : Lic. Ind. cl. IX : Dragnea Mihaela (11).

FOCȘANI : Lic. Al. I. Cuza cl. IX : Enache Liana (12), Leu Mihaela (13), cl. X : Căpățînă Roxana (10).

GALAȚI : Lic. Șt. Nat. cl. XI : Pămînt Vasile (10). Lic. Ind. 7 cl. IX : Roșu Ioncia (10).

HUNEDOARA : Șc. gen. 7 cl. VIII : Doruța Elena (11), Ispravnic Monica (10), Lăcătușu Mihaela (11), Onofrei Simona (10), Potcovel Aurelia (10), Safta Costel (10). Șc. gen. 10, cl. VIII : Brahă Costel (10).

IAȘI : Lic. E. Racoviță cl. IX : Pletea Florina (13). Lic. Ind. chimie 1 cl. X : Hordilă Angela (11).

OCNA MUREȘ : Gr. Șc. chimie cl. XI : Frențiu Tiberiu (12).

ORADEA : Lic. E. Gojdu, cl. IX : Jurcău Monica (16). Lic. Ind. Sinteza, cl. IX : Petrică Dumitru (11).

PLOIEȘTI : Lic. I. L. Caragiale cl. IX : Anghel Cătălin (10), Colibaba Roxana (12), Constantinescu Gabriela (10), Corduneanu Alexei (13), Cristea Antonio (13), Geangoș Dumitru (10), Iliescu Corina (10) Szentevai Oana (11), Tabucicov Dana (14), Lic. D. Gherea cl. IX : Bodo Suziana (10), Călin Cristina (13), Dodan Gabriela (13), Drăgan Anișoara (22), Manoliu Iulian (12), Panduru Cornelia (12). Lic. M. Viteazul cl. IX : Arnăutu Oana (10). Lic. Ind. chimie cl. XI : Vasile Daniela (11). Șc. gen. 21 cl. VIII : Poalogea Constantin (13).

PITEȘTI : Șc. gen. 10 cl. VIII : Dumitrache Roxana (10). Lic. N. Bălcescu cl. XI : Georgescu Ovidiu (14). Lic. Sanitar cl. IX : Jinga Viorel (12).

POTCOAVA : Lic. 1 cl. VIII : Mihalache Marian (10).

PUCIOASA : Lic. Ind. cl. XI : Tirgheș Maria (12).

RM. VÎLCEA : Șc. gen. 1 cl. VIII : Popescu Cristina (10), Lic. V. Roaită cl. IX : Ciocan Marius (10), Filip Marilena (13).

ROMAN : Șc. gen. 3 cl. VII : Acrețoaiei Aurora (12), Andronic Daniela (12), Bogza Leontina (11), Borcilă Carmen (10), Burghelea Paulini (11), Chioariu Ionel (13), Cozina Irina (10), Dunea Camelia (12), Nelesnicu Radu (12), cl. VIII : Anghel Mihaela (10), Irimia Carmen (10), Nemeș Iuliana (14), Sovea Lucian (13).

SATU MARE : Lic. M. Eminescu cl. IX : Major Gabriela (10). Lic. Fil. Ist. cl. IX : Bota Florica (10), Locker Aida (10), Marian Voichița (10), Mircea Rodica (11).

SIGHIȘOARA : Lic. J. Haltrich, cl. IX : Gligor Angela (10), Gligor Elisabeta (10), Popa Roxana (13).

SLATINA : Lic. I. Minulescu cl. IX : Georgescu Eduard (10).

TÎRGOVIȘTE : Lic. I. Văcărescu cl. XI : Nicolaescu Arthur (10).

TG. MUREȘ : Lic. Ind. chimie cl. IX : Răsvan Otilia (10), Lic. Ind. cl. IX : Becze Laszlo (12).

TULCEA : Lic. S. Haret cl. XI : Iorga Nicolae (10).

TR. MĂGURELE : Șc. gen. 1 cl. VIII : Bobică Adrian (13), Dulgheru Irina (10), Teodorescu Marcel (13), Roșu Cristian (10).

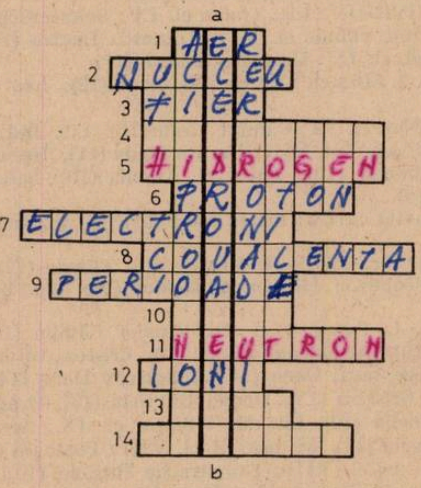
TUTANA (Argeș) : Șc. gen. cl. VIII : Cimpoca Constantin (10), Deaconu Silvia (10).

ZALĂU : Șc. gen. S. Bărnuțiu cl. VIII : Penea Ovidiu (10).

PAGINA DISTRACTIVĂ

Rebus chimic

Vertical: a—b. Denumirea valenței elementelor care se formează prin pierdere sau acceptare de electroni.



Orizontal: 1. Amestec de gaze care ajută la întreținerea vieții plantelor și animalelor; 2. Partea centrală a atomului în care este concentrată întreaga masă a sa; 3. Metal care este atras de magnet; 4. Denumirea specifică a metalelor din grupa a I-a principală; 5. Gaz care se găsește în cantitatea cea mai mare în atmosferă; 6. Particulă pozitivă din nucleu; 7. Formează învelișul electronic; 8. Valență ce se formează prin punere în comun de electroni de spin opus; 9. Indică numărul straturilor (plural); 10. Elementul cu caracterul electronegativ cel mai pronunțat; 11. Particulă care are masa egală cu a protonului și lipsită de sarcină; 12. Atom cu sarcină (plural); 13. Cea mai mică particulă dintr-o substanță simplă; 14. Elementul cel mai greu din grupa întîia;

Prof. *TRIFU TUDOR*, Alexandria

Rebus fizic

ORIZONTAL:

1) Aparat optic care servește la observarea directă a componentelor luminii albe, avînd ca piesă principală, prisma optică.
2) Pentru tratarea acestora medicina folosește radiațiile izotopului de Cobalt radioactiv — Chemare, adesea făcută prin radio.

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

3) Unul care nu cîntă corect — Radiu

4) Unitate de măsură a capacității electrice în Sistemul internațional — Fizician și matematician (1777—1855) avînd contribuții valoroase în optică, electrostatică și electromagnetism.

5) Articol nehotărît — Nume de fată.

6) Stări ale atomilor care corespund nivelelor de energie fundamentale.

7) Capete de filon — Trouton Thomas (fizician care în 1903 reia experiențele lui Michelson) — Deal arid

8) Începutul unui buletin... de circulație — Obiectul de studiu al astronomului.

9) Noroi (reg.) — Unealtă agricolă — Munte în Austria.

10. Tehniciene care dau legătura cu telefoanele din interiorul unei instituții sau întreprinderi.

11) Cel electric produce temperaturi de peste 3000°C. — Aparat care servește la evacuarea unui fluid.

VERTICAL

1) Fizician (1835—1893) care a stabilit legea din domeniul radiației termice, după care energia radiată de un corp negru este proporțională cu puterea a patra a temperaturii absolute — Substanță cristalizată, cu luciu sticlos, care se desface ușor în foițe subțiri elastice foarte bună izolatoare termică și electrică.

2) Pneu golv — Ca și viața multora din așa numitele „particule elementare" (masc.).

3) Fascicul de radiații care părăsește un mediu dat — Nicolai Copernic.

4) Colbalt — Punct cardinal.

5) Dispozitive ce stabilesc o corespondență univocă între valorile a două mărimi fizice diferite.

6) Lanț muntos în Nordul Africii (Maroc) — El ment de ansamblu — Copii de casă.

7) Otto Guericke — Drum.

8) Pentru apărarea acestui bun de mare preț al omului medicina folosește numeroase aplicații ale fizicii — Pană.

9) Unitate de măsură a puterii (presc.).
— Expresia matematică a energiei ($W = U \cdot I \cdot T$) — Ordine, rînduială.

10) Fizician danez (1777—1851) care în 1820 a observat deviația acului magnetic în apropierea unui conductor magnetic străbătut de curent electric continuu — Întreprinderea de transport orășănesc.

11) A așeza un corp la o anumită distanță față de un reper. — Efect care constă în amplificarea luminii prin emisie stimulată de radiație.

Prof. *Brînduşescu Ştefan*, Alexandria

DRAGI CITITORI

În cursul acestui an apare o „Culegere de probleme de fizică" pentru examenul de admitere la treapta a II-a de liceu, de profesorii Vladimir Kiss și Ecaterina Kiss, editată de Societatea de Științe Fizice și Chimice.

Problemele au fost selecționate, conform noii programe de fizică, din întreaga colecție a Revistei de fizică și chimie (1964—1977).

Culegerea a fost astfel alcătuită încît rezolvitorul să fie pregătit multilateral pentru examenul de fizică la admiterea în treapta a II-a de liceu.

Problemele acoperă practic întreaga programă și sînt grupate pe teme. Ordinea lor, de la simplu la complex — în mod gradat, asigură rezolvitorului posibilitatea înțelegerii unor probleme care abordate direct ar fi fost prea dificile.

Considerăm culegerea foarte utilă și celor care se pregătesc pentru concursurile școlare de fizică și pentru examenele de admitere la facultate, multe din problemele selecționate fiind date la concursuri de fizică sau examene de admitere (1962—1976).

Problemele rezolvate din capitolul XII reprezintă modele de rezolvare a unor probleme mai dificile și totodată familiarizează rezolvitorul cu notațiile și metodele de rezolvare folosite de autori. Toate problemele au răspunsuri.

Societatea de Științe Fizice și Chimice editează în acest an și două culegeri de probleme de chimie.

În cursul lunii octombrie va apare sub semnătura profesorului Nedelea Teodor o „Culegere de probleme de chimie rezolvate" cuprinzînd probleme enunțate în ordinea crescătoare a gradului de dificultate indicații de rezolvare și rezolvarea tuturor problemelor.

Noutatea și interesul deosebit al acestei culegeri rezidă din faptul că, parcurgînd-o, rezolvitorul este familiarizat cu folosirea cunoștințelor de matematică (rapoarte, media geometrică, inecuații, regula de trei simplă, sisteme de ecuații de gradul I cu necunoscute, ecuații de gradul II și III, determinanți, progresii aritmetice, teoria probabilității, etc.) în rezolvarea problemelor de chimie.

Cartea se adresează atît elevilor dornici să învețe să rezolve probleme de chimie pornind de la cele simple pînă la cele cu grad ridicat de dificultate, cît și studenților din anii I și II.

Rezolvarea problemelor și indicațiile date sînt astfel concepute încît să călăuzească pe rezolvitor spre însușirea unui mod de abordare a oricăror probleme de chimie care solicită o bună tehnică și creativitate.

În luna decembrie va apare o Culegere de probleme de chimie date la concursurile naționale și internaționale, sub semnătura autorilor Andruh Marius și Cimpoia Răzvan.

Culegerile vor fi vîndute cu bucata (la chioșcuri).

I. P. „Informația" — c. 454

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV OCTOMBRIE 1978

10

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE
VOLUMUL XV nr. 10 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Optica mozaicurilor şi optica rasterelor de dr. *Gheorghe Huţanu*, Galaţi 217
2. Cauciucul siliconic de prof. *Purecărescu Teodor*, Roşiorii de Vede. 219
3. Pentru cercuri de fizică : Model de pompă electromagnetică pentru retroproiector de prof. *Mostis Arpad, Dobondi Gheorghe, Micu Gavril*, Cluj-Napoca 222
4. Pentru cercuri de chimie : Unele determinări cantitative prin metoda rezonanţei magnetice nucleare de prof. *Adrian Voitcu*, Iaşi 223
5. Consultaţii de prof, *N. Calinicenco*, Iaşi 226
6. Probleme rezolvate (L : 4815, 4817) 227
7. Chestiuni de examen (C : 1129—1146) 230
8. Probleme propuse pentru liceu (L : 4889—4908) 233
9. Probleme propuse pentru gimnaziu (G : 3285—3303) 236
10. Rubrica rezolvatorilor de probleme 239
11. O manifestare de prestigiu — Congresul Naţional de Chimie

ANUL XV | 10 | OCTOMBRIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu* ; cercetător dr. *Octav Gheorghiu* ; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi* ; lector univ. *Lidia Panaiotu* ; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin* ; prof *Alexandru Burcin* ; prof. *Iunian Chelu* ; prof. *Cornelia Gheorghiu* ; prof. *Dumitru Manda* ; prof. *Rodica Nicolaiciuc* ; prof. *Sanda Vrabie* ; redactor principal chimie *Petruţa Miu* ; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 10 octombrie 1978

OPTICA MOZAICULUI ŞI OPTICA RASTERELOR

Dr. *GHEORGHE HUTANU*, Galaţi

Aceste noi domenii ale opticii, în plină dezvoltare, au aplicaţii practice multiple. La baza lor stă fenomenul de difracţie a luminii.

În faţa unei surse punctuale de lumină monocromatică, I, aşezăm un ecran şi între acesta şi I un disc circular opac cu diametrul foarte mic. Pe ecran, în locul umbrei geometrice, de forma unei pete circulare negre, ca urmare a propagării rectilinii a luminii (prima lege fundamentală a opticii geometrice), se observă o pată luminoasă cu diametru foarte mic, cu marginile uşor estompate, înconjurată de un ansamblu de franje alternativ luminoase şi întunecoase din ce în ce mai estompate (fig. 1). Să modificăm acum experienţa, în sensul că în locul discului să folosim o deschidere circulară cu diametrul comparabil cu lungimea de undă a radiaţiei luminoase folosită, înspre care trimitem un fascicul de lumină monocromatică. Pe un ecran se va observa o pată centrală luminată sau întunecată ale cărei margini nu sînt nete ci uşor

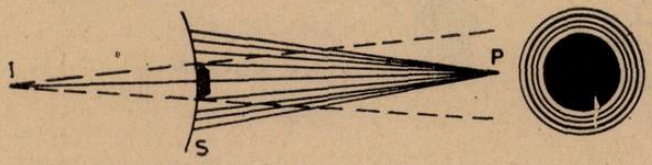


Fig. 1

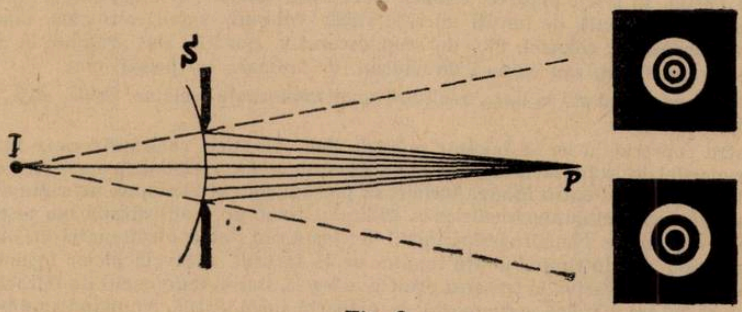


Fig. 2

estompate, înconjurată de un ansamblu de franje alternativ luminoase şi întunecoase, tot mai estompate (fig. 2). Aceste experienţe dovedesc că există abateri de la propagarea rectilinie a luminii. Se observă, în ambele cazuri, că lumina pătrunde, se răspîndeşte, în umbra geometrică a corpurilor, sau că lumina ocoleşte obstacolele întîlnite. Fenomenul se numeşte d i f r a c ţ i a luminii.

Pe un film fotografic voalat facem o zgîrietură fină pentru a strica stratul de emulsie şi privim apoi filamentul unui bec electric aprins şi îndepărtat, zgîrietura aşezînd-o paralelă cu filamentul becului. Vom observa franje alternativ întunecoase şi luminoase. Dacă lipim de film o sticlă roşie, verde sau albastră, atunci franjele, inclusiv cea centrală, vor fi colorate şi întunecate alternativ.

Aşezăm palma la 20—30 cm de ochi şi privim printre degetele alipite fondul luminos al unei ferestre. Vom observa cîteva franje alternativ luminate şi întunecate. Sînt tot franje de difracţie.

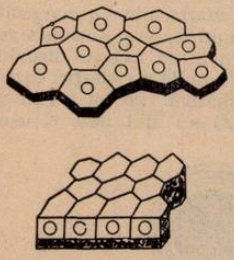
Să privim fondul luminos al unei ferestre cu ochi întredeschişi. Vom observa franje de difracţie.

Să privim acum figura 3. Ea reprezintă o mică porțiune din țesutul epitelial, adică țesutul care acoperă, la exterior, corpul oamenilor, al animalelor, al păsărilor și căptușesc organe interne ca : stomac, intenstin, inimă, ș.a. Țesutul epitelial are rolul de a apăra corpul sau organele interne de acțiunea factorilor nocivi. Se observă că celulele sînt orînduite cu o regularitate riguros geometrică, fiecare celulă avînd forma de pentagon sau hexagon.

Figura 4 arată o secțiune transversală prin vase lemnoase și liberiene, existente în rădăcina și în tulpina plantelor, așa cum se vede la microscop. Se vede și aici acea regularitate riguros geometrică a dispunerii secțiunilor.

Figura 5 arată niște cristale : 1) sare gemă, 2) granat, 3) diamant, 4) alaun. Se observă existența aceleiași regularități geometrice a așezării suprafețelor ce limitează cristalele respective.

Observații de genul celor arătate mai sus au condus pe oamenii de știință la fondarea celor două noi ramuri ale opticii : *optica mozaicului* și *optica rasterelor*.



Fi. 3

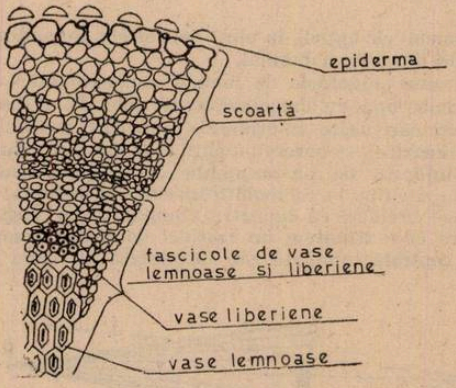


Fig. 4

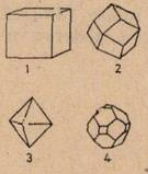


Fig. 5

Optica mozaicului. Mozaicul constituie o tehnică folosită în artele plastice, în arhitectură, în tîmplărie, în giuvaergerie, și a fost utilizată din cele mai vechi timpuri, avîndu-și originea în Egipt și Persia. În artele plastice tehnica mozaicului constă în aranjarea și lipirea, cu un liant (de exemplu ciment), de bucăți mici de sticlă colorată, smalț, ceramică, marmură, ș.a. pe o fațadă, pardoseală, coloană, etc., în scop decorativ. Bucățile sînt aranjate în așa fel încît să formeze diverse figuri, sau chipuri de oameni, de animale, un peisaj, etc.

Optica mozaicului stă la baza realizării unor interesante reclame, firme, afișe, și panouri de semnalizare rutieră.

Pentru construcția lor se folosesc mărgele fine din sticlă colorată care se lipesc pe un panou, într-o astfel de ordine încît să formeze, în ansamblul lor, reclama, firma, afișul sau semnul de circulație respectiv. Pentru fixarea ideilor, să presupunem de exemplu, un semn de circulație indicînd limitarea vitezei autovehiculelor la 40 km/h, fixat pe o autostradă sau șosea, evident, în afara părții carosabile. Numărul 40 și inelul din jurul său sînt confecționate din mărgele roșii lipite pe un panou alb. În timpul nopții lumina de la farurile autovehiculelor întîlnind panoul, suferă fenomenul de difracție, la trecerea printre mărgele, dar și fenomenul de refracție și focalizare, deoarece fiecare mărgică se comportă ca o foarte mică lentilă. Ajungînd apoi pe suprafața albă a panoului se reflectă și trece din nou printre mărgele și prin mărgele suferind aceleași fenomene și astfel ajunge la ochii celor din autovehicul, imaginea fiind colorată în roșu, foarte plăcută la vedere și stridentă, încît atrage ușor atenția. Diverse reclame, firme, afișe, sînt confecționate similar.

Mozaicul constă deci din mărgele de sticlă colorată aranjate și lipite în așa fel încît să formeze reclama, firma, sau afișul dorit. Efectul este extrem de interesant și de frumos noaptea. În timpul zilei efectul este mai puțin vizibil.

Optica rasterelor. Rasterele sînt piese optice care constau din lame de sticlă pe care s-au gravat sisteme de linii sau de puncte foarte fine și se folosesc în tipografii și în arta fotografică, în reproducerile artistice. Rasterele sînt numite în limbajul tipografilor, *site*, și pe ele imprimă lucrătorii cerneala.

Optica rasterelor este aplicată în tipografii la realizarea imaginilor de pe ziare, reviste, fie în alb-negru, fie color. Într-adevăr, dacă privim printr-o lupă astfel de imagini vom ovserva că ele sînt alcătuite dintr-un mare număr de puncte dispuse într-o anumită ordine așa fel încît să formeze, în ansamblu portrete, peisaje, clădiri, etc. Imaginile de pe ziare cuprind 150 — 180

de puncte pe un centimetru patrat. Imaginile color cuprind pînă la 200 de puncte pe un centimetru patrat și chiar mai mult.

În fotoreproducerile artistice se procedează astfel: în fața subiectului de fotografiat se așează un raster și apoi se fotografiază subiectul respectiv din toate părțile, în interiorul unui unghi de 180°. Fotografiile obținute sînt apoi îmbinate, într-un anumit mod (măiestria fotografului are un rol decisiv), iar deasupra lor se așează un raster. Dacă se privește acum tabloul astfel obținut, imaginea apare vizibilă din toate părțile și cu senzația de relief. Astfel de tablouri se folosesc ca reclame, afișe, ș.a.

În ultima vreme au apărut tot felul de portrete, tablouri, în culori, care dau impresia de mișcare, atunci cînd sînt ușor rotite, sau se deplasează puțin cel ce privește. Și în acest caz se folosește un raster, dar de o construcție specială. El constă dintr-o foaie de material plastic transparent și incolor, cu grosimea de cîteva zecimi de milimetru, pe care s-au gravat un ansam-

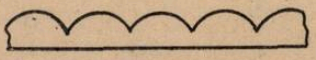


Fig. 6

blu de lentile aproape semicilindrice, extrem de fine; 32—50 de lentile pe un centimetru. O secțiune prin astfel de lentile este arătată în figura 6. Fotografiile respective sînt făcute folosind tehnica fotografică color îmbinată cu tehnica mozaicului. Privite printr-un microscop de grosisment nu prea mare (20 X — 50 X) se vede bine atît mozaicul cît și rasterul.

Cum apare senzația de mișcare ? Foarte simplu. Pe două pelicule fotosensibile extrem de fine se fotografiază persoana, peisajul, etc. în două ipostaze și din două poziții diferite, se developează și apoi se suprapun, iar peste ele se așterne rasterul despre care am vorbit mai sus. Pentru a proteja peliculele, pe fața posterioară se aplică o foaie de hîrtie albă. Lumina zilei, de exemplu, întîlnind ansamblul de lentile, pătrunde, suferind fenomenele de difracție și de refracție, lumina reflectîndu-se apoi, suferă aceleași fenomene, după care ajunge la ochiul celui care privește. Rotind ușor fotografia, ajung mereu alte raze de lumină la ochiul celui care privește, reproducîndu-se astfel, pe retină, alt detaliu al subiectului fotografiat. Astfel se crează senzația de mișcare. Pe această bază s-au editat pentru copii, așa-numitele cărți „vii". Cînd se întorc filele cărții apare senzația de mișcare.

Vom încheia cu o altă aplicație interesantă și nouă a fenomenului de difracție, *lupa*. Aceasta constă dintr-o foaie de material plastic perfect transparent și incolor, avînd grosimea de cîteva zecimi de milimetru pe care s-au gravat foarte multe cercuri concentrice, foarte fine avînd în secțiune, aspectul lentilelor aproape semicilindrice, însă curbate în formă circulară. Funcționarea lor se bazează pe fenomenul de difracție. Grosismentul lor este de 3X. Prezintă un mare avantaj: poate fi purtată într-un carnețel sau o agendă.

CAUCIUCUL SILICONIC

Prof. *PURCĂRESCU TEODOR*, Roșiorii de Vede

Prin noțiunea de cauciuc siliconic se înțeleg polidiorgano-siloxanii polimeri-liniari, macromoleculari de forma:

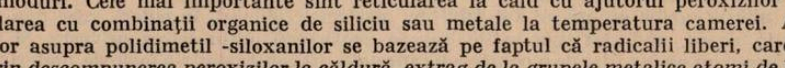
$$R_3Si-O\left[\begin{array}{c} R \\ | \\ -Si-O \\ | \\ R \end{array}\right]_n-SiR_3$$

care din starea plastică de lichid vîscos pot fi trecuți prin reticulare în vulcanizate elastice, numite gume siliconice. Polidiorgano-siloxanii se fabrică din silanii organici siliciu-funcționali, monomeri, după o mulțime de posibilități, dar procedeul cel mai des utilizat în industrie este scindarea prin hidroliză a grupelor funcționale de la atomul de siliciu. Prin hidroliza silanilor cu diferite funcționalități rezultă mai întîi silanoli, care într-o măsură mai mică sau mai mare

au tendință de condensare spontană ducînd la siloxani. De exemplu diclor dimetil silanul dă cu apa un amestec de polimeri care, potrivit modului de lucru, conține pînă la 80% polidimetil siloxan — α, ω dioli polimerizați liniar.

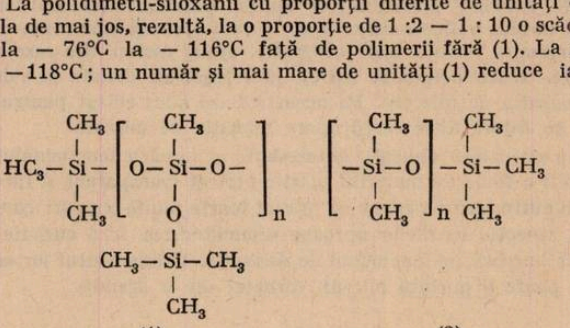
$$(CH_3)_2SiCl_2 \xrightarrow{H_2O} HO(CH_3)_2SiO\,[(CH_3)_2\,SiO]_n\,Si\,(CH_3)_2OH$$

La fel ca și tipurile uzuale de cauciuc pur organic, cauciucul siliconic trebuie reticulat. La cauciucul siliconic această reticulare, care se numește vulcanizare, poate fi obținută în diferite moduri. Cele mai importante sînt reticularea la cald cu ajutorul peroxizilor organici și reticularea cu combinații organice de siliciu sau metale la temperatura camerei. Acțiunea peroxizilor asupra polidimetil -siloxanilor se bazează pe faptul că radicalii liberi, care se formează prin descompunerea peroxizilor la căldură, extrag de la grupele metalice atomi de hidrogen și prin aceasta se formează punți etilenice între lanțurile de siloxani.

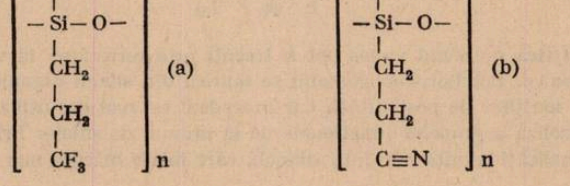


Cauciucurile siliconice vulcanizate la cald se remarcă prin mase moleculare extrem de mari (300.000—700.000), pe cînd tipurile vulcanizate la rece au o masă moleculară mică (10.000—100.000) și viscozitate redusă. Întrucît proprietățile mecanice ale unui vulcanizat sînt influențate de masa moleculară (cu creșterea masei moleculare se îmbunătățește rezistența), tipurile de cauciuc siliconic, vulcanizabile la cald au cel puțin din această cauză o rezistență mai bună decît tipurile vulcanizate la rece. Masa moleculară optimă este indicată a fi 600.000.

Prin structura moleculară se pot influența o serie de proprietăți fizice ale cauciucului vulcanizabil la cald. Polidimetil-siloxanii cu un anumit grad de ramificare posedă o mai bună flexibilitate la rece. La polidimetil-siloxanii cu proporții diferite de unități de lanț, însemnate cu (1) și (2) în formula de mai jos, rezultă, la o proporție de 1 :2 — 1 : 10 o scădere a temperaturii de solidificare de la — 76°C la — 116°C față de polimerii fără (1). La 22% unități (1) se atinge un minim de —118°C; un număr și mai mare de unități (1) reduce iarăși flexibilitatea la rece.



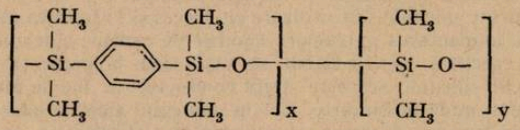
Substituind în polidimetil-siloxani o parte a grupurilor metilice cu grupe fenil se obțin deasemenea polimeri care se remarcă printr-o comportare mai bună la temperaturi joase. Vulcanizatele de polidimetil-siloxani își pierd la circa — 50°C elasticitatea și devin casante. Înlocuind unitățile de dimetil-siloxani prin cantități crescînde de unități metil-fenil, temperatura de solidificare scade la început, atingînd la 7,5%moli unități metil fenil un minim de —115°C, însă la o substituție ulterioară crește din nou. Și alți substituienți ca grupele naftil-benzil-etil fenil pot produce o îmbunătățire a flexibilității la rece. Un dejavantaj al cauciucului polidimetil- siloxanic este capacitatea pronunțată de gonflare în benzină și benzen). Acest inconvenient se înlătură prin modificarea structurii moleculare. Se cunosc două tipuri de cauciucuri siliconice rezistente la gonflare și anume : cauciucul fluor-siliconic și nitril-siliconic. Cauciucul fluor-siliconic conține pe lîngă grupele metilice, grupe γ-trifluorpropilice legate direct de siliciu (a), iar cauciucul nitril-siliconic derivă din cauciucul dimetil-siliconic prin substituirea parțială a metilului cu grupe β-cianoetilice sau γ-cianopropilice (b)



Dintre aceste două tipuri se impune în tehnică cauciucul fluorsiliconic care se descompune la peste 300°C.

Reticularea la cald a cauciucului siliconic cu peroxizi organici se efectuează lent și dă adesea vulcanizate cu grad redus de vulcanizare. În ambele direcții se pot obține ameliorări dacă se înlocuiește o parte a grupelor metilice a polisioxanilor cu grupe organice nesaturate. În general se introduc în molecula de cauciuc la polimerizare 0,02 — 0,5% mol de asemenea unități metil-vinil-siloxanice, astfel că în polimerizat revine o grupă vinilică la aproximativ 500 — 10.000 din celelalte grupe organice. Se obțin astfel vulcanizate cu grad considerabil mai ridicat de reticulare care se manifestă în special prin elasticitate mărită și deformări reduse.

Prin introducerea heteroatomilor în lanțul de molecule se pot conferi cauciucului siliconic alte proprietăți speciale. Polimerii cu conținut de bor sînt adecvați pentru obținerea de adezivi termorezistenți. Proprietățile cauciucului siliconic se mai pot modifica prin introducerea de unități fenilen-siloxanice în lanț. Polimeri de tipul :



au un grad mai înalt de o cristalinitate și rezistență mai bună la iradieri.

Proprietățile cauciucului siliconic

Una din cele mai importante proprietăți ale cauciucului siliconic este rezistența sa la căldură uscată și la frig. Cauciucurile siliconice superioare prezintă, relativ independent de valorile inițiale și chiar în condiții nefavorabile, în aer încălzit la 180°C, după o solicitare de 10.000 ore o întindere de 200% și o rezistență la tracțiune de 50 kgf/cm². Pe timp scurt, pot suporta și temperaturi pînă la 300°C, fără o schimbare esențială a însușirilor fizice. O importanță mare are faptul că proprietățile mecanice și electrice ale cauciucului siliconic depind într-o măsură mai redusă de temperatură decît la elastomerii organici. Atît în privința comportării la aer cald cît și la frig cauciucul siliconic reprezintă optimul dintre toți elastomerii. Cauciucul siliconic își păstrează flexibilitatea pînă la temperaturi foarte joase. Temperatura de stare sticloasă este de — 123°C, iar a celui natural — 72°C. Temperaturile de înghețare sînt cuprinse în funcție de compoziție între — 50°C — 112°C. Este remarcabil că duritatea nu se schimbă esențial pînă aproape de atingerea temperaturii de înghețare. Cauciucul siliconic îmbătrînit natural este practic absolut rezistent la acțiunile ozonului și oxigenului.

Mai mult, cauciucul siliconic este unul din elastomerii cei mai rezistenți la intemperii chiar dacă la o depozitare în aer liber timp de cîțiva ani se constată o oarecare scădere a rezistenței la tracțiune și la alungirea la rupere. De asemenea nu se constată schimbări esențiale ale cauciucului siliconic sub acțiunea puternică a radiațiilor ultraviolete.

Proprietățile electrice ale cauciucului siliconic au la temperatura camerei valori de același ordin de mărime ca materialele izolatoare. La temperaturi înalte însă, la care alte materiale izolante au devenit inutilizabile, vulcanizatele din cauciuc siliconic prezintă încă valori electrice excelente. Rezistența la străpungere a cauciucului siliconic în domeniul 20 — 200°C nu depinde de loc de temperatură, dar depinde de grosimea probei în sensul că rezistența specifică de străpungere scade cu creșterea grosimii. Constanta dielectrică și coeficientul dielectric de pierdere nu depind de frecvență pînă la 10^6Hz. Peste 10^6Hz doar constanta dielectrică rămîne neschimbată. Cauciucul siliconic este foarte stabil la curenții vagabonzi, iar în ce privește rezistența la efectul corona egalează, cristalul de mică. Cu toate că cauciucul siliconic este un excelent izolator, există totuși posibilitatea ca prin utilizarea concomitentă a tipurilor corespunzătoare de negru de fum ca material de umplutură să se obțină vulcanizate a căror rezistență specifică să fie 10 Ω cm. Ca o consecință a structurii microporoase a cauciucului siliconic se explică capacitatea de gonflare și proprietatea ungerii „din rezerve", precum și permeabilitatea pentru gaze și lichide. Permeabilitatea pentru gaze a cauciucului siliconic este de 10—100 ori mai mare decît cea a cauciucului natural. Cauciucul siliconic are însușiri antiadezive și este foarte rezistent la radiații bogate în energie.

Utilizarea cauciucului siliconic

a) *Izolații de sîrme și cabluri.* Industriei de sîrmă și cabluri i s-au deschis noi posibilități prin utilizarea cauciucului siliconic, deoarece se obțin conductori flexibili cu o rezistență la căldură considerabilă. În diferite ramuri industriale, de exemplu în industria siderurgică, a sticlei, a cimentului, a ceramicei, sînt necesare cabluri de forță pentru consumatori de curent mobili care în cadrul proprietăților obișnuite ale izolației trebuie să fie deosebit de termostabile, insensibile la umezeală și foarte rezistente față de ozon și arcul electric. Cauciucul siliconic satisface aceste cerințe și permite utilizarea cablurilor mobile și suprasolicitabile acolo unde nu se pot

folosi decît cabluri rigide şi fixe. Tehnica construcţiilor de avioane şi rachete şi a construcţiilor navale necesită un număr mare de sisteme electrice care să rămînă în funcţiune chiar şi în condiţiile cele mai neprielnice de depozitare şi funcţionare, şi care mai mult, vor trebui să dispună de oarecare rezerve de funcţionalitate pentru cazul de pericol. Nu numai posibilitatea de utilizare în domeniul temperaturilor înalte şi joase face cauciucul siliconic perfect utilizabil în aceste situaţii, ci şi comportarea lui la incendii, rezistenţa faţă de ozon şi oxigen, cum şi influenţa mică a umidităţii asupra proprietăţilor sale electrice fac din el un material de izolare aproape ideal. Mărirea capacităţii de solicitare fără mărirea secţiunii conductorului sau reducerea secţiunii conductorului şi deci prin aceasta a greutăţii şi volumului cu menţinerea aceleiaşi capacităţi sînt alte avantaje hotărîtoare ale cauciucului siliconic faţă de alte materiale izolante.
La motoarele cu ardere internă puternic solicitate şi cu raport de compresie mare, sînt necesare cabluri de aprindere cu o rezistenţă la străpungere ce trebuie adesea să depăşească 40 kV. Aceste tipuri de cabluri sînt expuse des la temperaturi extrem de înalte şi la efectul ozonului, izolaţiile de cauciuc siliconic dovedindu-se corespunzătoare.

Cablurile de cauciuc siliconic sînt utilizate cu succes şi în tehnica micro undelor, de exemplu la cablurile pentru alimentarea antenelor. Tipurile de cauciuc siliconic conductor de electricitate cu rezistenţa specifică de 10 Ω cm se utilizează la confecţionarea cablurilor speciale, în care cauciucul siliconic serveşte drept conductor în loc de metal şi deci nu produce bruiaj la distanţă pentru unde ultrascurte. Tot în domeniul electric cauciucul siliconic se utilizează la etanşarea prin turnare şi capsulare a aparatelor electronice, la confecţionarea fişelor electrice cu mai mulţi poli şi la confecţionarea benzilor izolatoare autoadezive.

b) *Materiale de Construcţii.* Cauciucul siliconic se utilizează ca material de bază şi ca material auxiliar în construcţia de maşini. În industria de automobile cauciucul siliconic se utilizează pentru garnituri la arborele cotit, angrenaje şi tubul de protecţie al tachetului de supapă cum şi pentru capacele bujiilor, bobinelor de inducţie şi distribuitoarelor. Benzile transportoare din cauciuc siliconic prezintă avantajul că descarcă uşor mărfurile lipicioase şi că nu elimină substanţe străine dăunătoare, lucru foarte interesant în special în transportul alimentelor sensibile la miros şi gust, ca ceai, cafea, etc.

c) *Industria farmaceutică şi medicina.* În chirurgie furtunurile şi drenurile de cauciuc siliconic suportă sterilizarea la temperaturi înalte şi nu conţin substanţe extractibile (avantaj deosebit la transfuzii). În stomatologie cauciucul siliconic care se întăreşte la rece se utilizează ca masă pentru mulaje de maxilar, cu şi fără de dentiţie. Mulajul de cauciuc siliconic se desprinde uşor de pe maxilar şi este incasabil. În ultimul timp se confecţionează din cauciuc siliconic şi căptuşeli elastice ale protezelor dentare.

În industria farmaceutică închiderea borcanelor cu antibiotice se face cu dopuri din cauciuc siliconic, iar sticlele şi fiolele siliconizate permit scoaterea lichidelor apoase fără să rămînă resturi.

Departe de a epuiza utilizările cauciucului siliconic, precizez că în viitor acesta va cîştiga tot mai mult teren în domeniul materialelor şi ca materiale auxiliare, datorită particularităţilor lui care pot fi exprimate pe scurt astfel : termorezistenţă, acţiune antiadezivă, indiferenţă fiziologică şi activitate superficială, mare capacitate de izolare.

PENTRU CERCURILE DE FIZICĂ:

MODEL DE POMPĂ ELECTROMAGNETICĂ PENTRU RETROPROIECTOR

Prof. *MOSTIS ARPAD*; *DOBONTI GHEORGHE*, *MICU GAVRIL**, Cluj-Napoca

1. *Materiale necesare* :

— Două bare (electrozi) de grafit, cupru, sau aluminiu cu dimensiunile 20 × 2 × 1 cm, prevăzute cu două borne.

— O placă transparentă din material plastic de 20 × 10 cm cu patru orificii mici pentru fixare şi două mari pentru magneţi.

— Doi magneţi disc (din trusă electromagnetică sau complexă).

— Două bare mici de plastic 10 × 2 cm.

---

* Liceul Industrial nr 5.

2. *Montarea*:

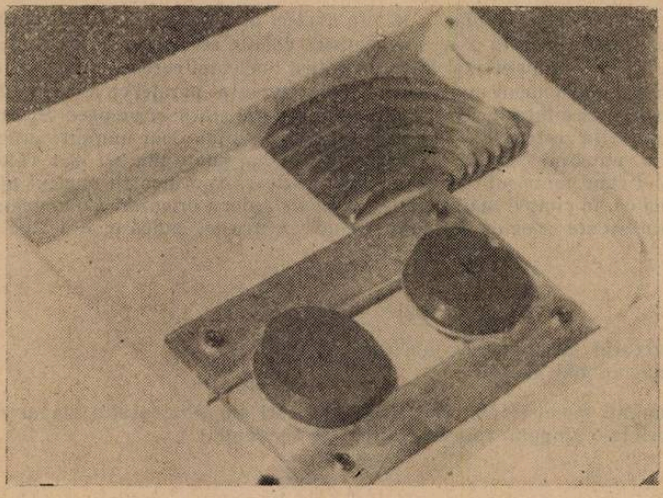
Se fixează barele (electrozii) pe placa transparentă la o distanță de 5—6 cm împreună cu cele două bare din plastic sub orificii mari, în care se așează cei doi magneți, avînd sensul lui B același.

3. *Funcționarea*:

Forța electromagnetică care acționează asupra fluidului conductor parcurs de curent electric

$$\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$$

antrenează fluidul în mișcare perpendicular pe direcția lui B și I.



4. *Întrebuințări*:

a) Punerea în evidență a forței care acționează asupra purtătorului de sarcină electrică în mișcare, se realizează conectînd electrozii la o sursă de curent continuu și introducînd pompa într-o cuvă în care se găsește un electrolit (soluție de $CuSO_4$, NaCl, NH_4Cl). Modificînd intensitatea curentului se poate varia viteza de curgere.

b) Ca pompă pentru lichide la experiențe de curgerea fluidelor. Aceasta se studiază într-un vas transparent (30 × 30 × 5 cm) în care într-o parte se introduce pompa, iar în cealaltă parte se dirijează liniile de curent cu niște jgheaburi, confecționate din tablă spre spațiul unde se introduc niște corpuri de formă diferită, care vor modifica forma liniilor de curent. Liniile de curent se colorează cu cerneală sau cu cristale de $KMnO_4$ și experiența se proiectează cu retroproiector

5. *Observații*: a). În timpul folosirii electrozilor de Al se formează un precipitat care permite o bună observare a mișcării.

b). Intensitatea curentului 5—10A.

c). Gazele rezultate vor ieși între placa mare și electrozi

d). Dimensiunile propuse nu sînt obligatorii.

PENTRU CERCURILE DE CHIMIE:

UNELE DETERMINĂRI CANTITATIVE PRIN METODA REZONANȚEI MAGNETICE NUCLEARE

Prof. *ADRIAN VOITCU*, Iași

Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară (RMN) ocupă un loc important printre metodele fizico-chimice moderne de investigare a structurii și reactivității moleculelor, organice îndeosebi.

Mai puțin se vorbește în literatura de specialitate despre aplicațiile RMN în analiza cantitativă, ele fiind, pare-se, încă eclipsate de marile succese în determinarea structurii chimice. Se scriu circa 3000 de articole pe an legate de aplicațiile calitative ale RMN și doar cîteva duzini referitoare la măsurători cantitative.

Aparatura RMN — spectrometrul RMN — furnizează cercetătorului spectre RMN, în urma examinării unei probe. Spectrul RMN reprezintă curba absorbției de energie electromagnetică de către compusul studiat, în funcție de cîmpul magnetic aplicat (sau de frecvență). Pentru chimia organică prezintă o deosebită importanță rezonanța magnetică a protonului (nucleul hidrogenului ușor) întrucît cele mai multe combinații organice cuprind în moleculă atomi de hidrogen.

1. Noțiuni despre RMN

Nucleul hidrogenului posedă, ca și alte nuclee, un moment cinetic propriu numit și spin nuclear. O interpretare tolerată a acestui moment cinetic este aceea că nucleul execută o mișcare de rotație în jurul propriei axe. Datorită rotirii nucleului care este încărcat cu sarcini electrice pozitive, apare un moment magnetic nuclear μ orientat paralel cu axa spinului.

Dacă nucleul este introdus într-un cîmp magnetic static și omogen H_0, momentul magnetic nuclear, datorită restricțiilor de cuantificare, poate lua doar anumite orientări ce depind de valorile lui m, numărul cuantic magnetic nuclear; m poate lua $2I + 1$ valori, adică $-I$, $I - 1, \ldots - I$, I fiind numărul cuantic de spin nuclear. Cum pentru nucleul hidrogenului $I = 1/2$, înseamnă că, în cîmpul magnetic H_0 vor exista două orientări ale momentului magnetic nuclear corespunzătoare celor două valori posibile pentru m, adică $m = 1/2$ și $m = -1/2$:

$$\mu_B = +1/2\ \rho\mu_n \tag{1}$$

$$\mu_A = -1/2\ \rho\mu_n \tag{2}$$

unde: ρ — factorul giromagnetic nuclear
μ_n — magnetonul nuclear

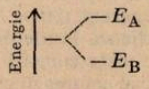
În absența cîmpului magnetic H_0 cele două orientări ale momentului magnetic nuclear sînt caracterizate printr-o singură valoare a energiei sistemului:

$$E = -\mu H_0 \tag{3}$$

În prezența cîmpului magnetic H_0, în urma interacțiunii cîmp-moment magnetic, apare un surplus de energie, cele două orientări caracterizîndu-se prin valori diferite ale energiei. Aceste valori ale energiei depind de mărimea cîmpului magnetic aplicat și de momentul magnetic al nucleului. Ținînd seama de relațiile (1) (2) și (3) se poate arăta că:

$$E_A = +\frac{1}{2}\rho\mu_n H_0 \tag{4}$$

$$E_B = -\frac{1}{2}\rho\mu_n H_0 \tag{5}$$



și deci $\Delta E = E_A - E_B = \rho\mu_n H_0$ (6)
Întrucît ΔE se poate scrie $\Delta E = h\nu$ (7)
h fiind constanta de acțiune a lui Planck, rezultă:

$$h\nu = \rho\mu_n H_0 \tag{8}$$

sau

$$\nu = \frac{\rho\mu_n H_0}{h} \tag{9}$$

Relația (9) indică posibilitatea realizării unei tranziții între două nivele energetice nucleare corespunzătoare celor două orientări ale momentului magnetic nuclear, prin absorbția energiei $h\nu$ a unei radiații electromagnetice de frecvență corespunzătoare ν, numită frecvență de rezonanță. Aceasta ia valori în domeniul frecvențelor radio (*r. f*).

Pentru inducerea tranzițiilor se folosește un cîmp electromagnetic liniar polarizat. Cîmpul util îl reprezintă doar componenta magnetică din acest cîmp care are un anumit sens de rotație. Cîmpul magnetic rotitor H_1 se aplică perpendicular pe direcția cîmpului omogen și static H_0.

Esența fenomenului RMN este absorbția energiei radiațiilor de r.f. de către nucleele situate într-un cîmp magnetic static și omogen H_0 (se poate proceda și invers: se menține ν constant și se variază H_0). Ca urmare a absorbției de energie nucleele trec din orientarea paralelă cu cîmpul într-una antiparalelă.

Substanțele organice conțin atomi de hidrogen ale căror nuclee sînt protoni. Deoarece toți protonii echivalenți absorb aceeași energie pentru a-și modifica starea spinului, intensitatea semnalelor măsurată prin suprafața de sub semnal este proporțională cu numărul protonilor echivalenți care provoacă semnalul.

Intensitatea semnalelor se măsoară de obicei cu un integrator electronic care trasează o curbă în trepte, înălțimea dintre paliere fiind proporțională cu numărul de protoni echivalenți:

$$I \sim n \tag{10}$$

Analiza unui spectru RMN este complexă și necesită introducerea a numeroase alte mărimi fizice atunci cînd e necesară determinarea structurii moleculelor. Pentru analize cantitative e suficient să măsurăm intensitatea semnalelor.

2. Determinarea masei moleculare a unei substanțe

Se utilizează o analiză relativă, adică, pentru a determina masa moleculară M_x a unei substanțe S_x, se amestecă substanța S_x cu o substanță de referință S_0, în proporții cunoscute. Se compară intensitatea semnalelor proprii lui S_0 și S_x (metoda etalonului intermolecular). Convenim asupra următoarelor notații:

m_0 — masa de substanță S_0 utilizată

M_0 — masa moleculară a substanței S_0

n_0 — numărul de protoni ai substanței S_0 corespunzînd unui semnal de intensitate I_0

N_0 — numărul de moli de substanță S_0, $N_0 = \frac{m_0}{M_0}$

I_0 — intensitatea semnalului RMN corespunzătoare celor n_0 protoni. Analog facem notațiile m_x, M_x, n_x și I_x pentru substanța S_x.

Conform celor prezentate mai sus se pot scrie egalitățile:

$$I_0 = k\, n_0 N_0 = k n_0 \frac{m_0}{M_0} \tag{11}$$

$$I_x = k\, n_x N_x = k n_x \frac{m_x}{M_x} \tag{12}$$

Efectuînd raportul I_0/I_x se obține:

$$M_x = \frac{I_0\, n_x\, m_x\, M_0}{I_x\, m_0} \tag{13}$$

unde k — o constantă caracteristică reglajelor spectrografului. Dacă nu cunoaștem valoarea lui n_x putem afla pe această cale raportul $\frac{M_x}{n_x}$ și rezultatele analizei elementare cantitative contribuie adeseori la rezolvarea definitivă a problemei.

3. Determinarea procentajului de hidrogen dintr-o moleculă

Procentajul $H\% = 100 \frac{n'_x}{M_A}$ se află pe aceeași cale. De data aceasta n'_x reprezintă numărul total de protoni din moleculă. Dacă I'_x este intensitatea globală a semnalului, se poate scrie:

$$H\% = \frac{100\, n'_x}{M_x} = \frac{100(I'_x m_0 n_0)}{I_0\, m_x\, M_0} \tag{14}$$

Metoda este rapidă și la fel de exactă ca și analiza microchimică prin combustie. Substanța etalon trebuie să fie un bun solvent, puțin volatilă, inertă chimic.

4. Determinarea unei cantități necunoscute de substanță

Pentru a determina cantitatea necunoscută m_x a unei substanțe (produs de reacție, reactant) cu structură chimică cunoscută, se introduce în proba RMN o cantitate cunoscută m_0 a unei substanțe pure etalon, care dă un semnal RMN caracteristic.

În continuare se înregistrează spectrul RMN și se determină ariile corespunzătoare unui anumit semnal al probei ($\sim I_x$) și a unui anumit semnal al substanței etalon ($\sim I_0$). Cunoscînd masele moleculare M_0 și M_x precum și n_0, n_x, numărul de protoni responsabili de semnalul RMN studiat — la etalon și la probă — din raportul I_x/I_0 se obține:

$$m_x = m_0 \frac{M_x}{M_0} \cdot \frac{n_0}{n_x} \cdot \frac{I_x}{I_0} \qquad (15)$$

5. Observații. Cu metoda RMN se poate determina și compoziția amestecurilor. Analiza prin RMN nu este destructivă. Medicina și biologia sînt interesante în efectuarea analizelor conținutului de apă din diferite substanțe fără a le distruge. Se pot măsura procentele de deuteriu din moleculele organice, ori proporția de substituție izotopică prin ^{13}C, ^{15}N etc. Analiza prin RMN trebuie integrată întotdeauna în ansamblul celorlalte metode de analiză.

CONSULTAȚII

Elevul *Pricop Vasile* din orașul Pașcani (jud. Iași) întreabă: *Unde se folosesc substanțele suprapure?*

Pînă nu de mult tehnica folosea materiale, care erau considerate tehnic și chimic ca fiind pure. De ex. aluminiul obișnuit are puritatea tehnică de 98,5%. Prin rafinare electrolitică se ajunge la puritatea de 99,9%. Alte substanțe sînt considerate chimic pure, cînd acest indice ajunge la 99,99%, deci de patru ori cifra 9.

Astăzi necesitățile tehnice cer substanțe și mai pure, pînă la cinci sau opt de nouă. Energetica nucleară folosește drept combustibili nucleari, uraniul și toriul în stare suprapură. Grafitul pentru blocurile de reactoare cu uraniu se prelucrează special ca să nu conțină de loc impurități. Energetica nucleară mai cere beriliu, zirconiu, bismut, cadmiu, litiu de asemenea în stare suprapură.

Substanțele suprapure posedă însușiri neașteptate. Fierul și zincul se corodează ușor, dar în stare purificată se împotrivesc coroziunii. Aluminiul suprapur e mai ușor decît cel tehnic. În afară de aceasta temperatura lui de topire, conductibilitatea electrică și cea termică sînt mai mari. Germaniul și siliciul în stare pură se folosesc pe scară mare în electronică, la construirea unor elemente radioelectronice, îndeosebi la redresoare și amplificatoare. Producția mondială de diode și tranzistori din acești semiconductori atinge anual cîteva miliarde de piese.

Deasemenea tehnica cosmică utilizează mult materialele extrapure. Între acestea se numără siliciul semiconductor din care se confecționează bateriile solare. Fiecare baterie este formată din mai multe diode de siliciu, care transformă energia solară în energie electrică. Pentru folosirea energiei solare, atît pe navele cosmice, cît și pe sol, avem nevoie de baterii solare perfecționate.

Atît în fizica nucleară, cît și în energetica nucleară se utilizează o aparatură specială pentru detecția radiațiilor ionizante. La baza unei asemenea aparaturi stau numărătoarele sau detectoarele de radiație. Aceste detectoare se construiesc tot din germaniu și siliciu. În ceea ce privește puterea lor de rezoluție, ele întrec de zeci de ori pe cele de scintilație.

Aluminiul suprapur se mai utilizează la reflectoare și proiectoare. Acest aluminiu purificat și polarizat reflectă lumina pînă la 90% ceea ce reprezintă cu 10% mai mult decît aluminiul în stare obișnuită, tehnic pur.

Cititorul *Eugen Ionescu* din Iași ne întreabă *dacă s-a reușit să se obțină elementul cu numărul atomic 106 și cînd?*

Acest element a fost obținut la Laboratorul de reacții nucleare ale Institutului Unificat de cercetări nucleare de la Dubna, în primăvara anului 1974. A fost apoi omologat de către Comitetul de Invenții și Descoperiri din U.R.S.S. la 24 noiembrie 1977. Elementul 106 a fost sintetizat după patru ani de la descoperirea elementului 105. Colectivul autorilor lui e format din fizicianul Flerov și colaboratorii săi, Oganesean, Tretiakov, Ilinov și încă mulți alți fizicieni și ingineri.

Cu creșterea numărului atomic, Z, timpul de înjumătățire a nucleelor transuraniene se micșorează din ce în ce mai rapid. La elementul 98 el se găsește a fi de ordinul zecilor de ani, la cel de 102 numai în minute, iar la elementul 104 abia în fracții de secundă. În acest caz calculul duce, ca la elementul 108, timpul de înjumătățire ar fi numai de $10^{-12}-10^{-14}$ secunde.

Pe de altă parte, cercetările fizicienilor teoreticieni duc la concluzia, că elementul 114 ar avea izotopi de o stabilitate cu mult mai mare. Stabilitatea elementelor, de la un element la altul, imediat următor, se prezintă printr-o curbă avînd maxime și minime. Mai ales o coborîre bruscă apare în domeniul elementelor de după fermiu, Fm = elementu l cu $Z = 100$.

Metoda utilizată de fizicienii de la Dubna a dus și la identificarea elementului 107. Acest din urmă element arată și el o tendință de mărire a valorii pentru timpul lui de înjumătățire. Din cele de mai sus rezultă că lanțul elementelor nu se oprește la Z egal cu 106 și că sinteza elementelor următoare în principiu e posibilă. Astfel se deschide drumul spre obținerea nucleelor din elemente supergrele.

Mulți din cititorii Revistei ne întreabă despre *bomba cu neutroni.*

Iată cîteva date : În primul rînd această bombă nouă face parte din familia mijloacelor nucleare de exterminare în masă. În al doilea rînd joacă un rol deosebit prin mărimea ei, ea fiind redusă ca dimensiuni. Miniaturizarea ei, ca armă nucleară, ușurează mult aplicarea ei, zisă tactică.

Bomba cu neutroni este o armă atomică din a treia generație și posedă toți cei patru factori de distrugere ai unei încărcături nucleare și anume : unda de șoc, emisia termică, emisia luminoasă și radiația penetrantă. Numai că la bomba cu neutroni acest din urmă factor întrece de 10—15 ori pe acea a unei încărcături nucleare obișnuite, echivalente ca putere.

Se cunoaște că neutronii sînt particule elementare lipsite de sarcină electrică care se emit odată cu furnizarea celor doi izotopi ai hidrogenului, deuteriu și tritiu, în bomba cu hidrogen. Fuziunea duce la obținerea heliului. Dacă se prelungește acest proces, din bombă, măcar cu o milionime de secundă, atunci se mărește și emisia de neutroni. Fiecare din aceste particule posedă o energie colosală de 15 MeV. Această emisie constituie radiația distrugătoare, a morții, la bomba cu neutroni.

Masa de deuteriu și tritiu e prinsă în capete de rachete. Această masă e apoi supraîncălzită cu ajutorul uraniului 235 sau a plutoniului pînă la producerea emisiei de neutroni.

Acești neutroni rapizi trec prin pereții groși și prin blocuri de beton. Pătrunzînd în organismul omenesc neutronii cedează energia lor nucleelor atomice din celulele corpului, constituite în mare parte din hidrogen și le transmit acestora un impuls. Nucleele atacate, protonii, distrug substanța celulei, prin ruperea legăturilor moleculare și schimbă în acest fel toată stuctura celulară. Acest efect se manifestă cel mai puternic în sistemul nervos central omenesc. De aici rezultă moartea. Doza de absorbție, care se măsoară în unități numite rad, este de ordinul miilor de rad și distruge orice vietate, supusă unei asemenea iradieri.

O asemenea doză, produsă de un singur cap de rachetă are o rază de acțiune de ordinul 1,5—2 km. Desigur că concentrarea radiației penetrante va depinde și de înălțimea, la care se produce explozia capului de rachetă. Dacă ținem seama că neutronii pot străbate o grosime de aer de un kilometru, ne dăm seama de urmările acțiunii unui asemenea cap de rachetă.

În concluzie, arma neutronică posedă aceleași efecte distrugătoare ca orice armă nucleară în zona ei de acțiune, numai că are efectul radiațiilor mult mărit. Neutronii pătrund în sol, în pereți, în construcții metalice și provoacă radioactivitate indusă puternică. Tot ce cade în această zonă de atac a neutronilor devine un pericol mortal pentru viața omenească.

Prof. dr. doc. *N. CALINICENCO*, Iași

PROBLEME REZOLVATE

L : 4815 Text în **R.F.C.** nr. **6/1978**

Soluția autorului :

Potrivit fig. 1 avem :

$$\overline{CV} = R; \quad \overline{FV} = f = \frac{R}{2}; \quad \overline{AA'} = l \text{ și } p' = p +$$

Pentru a determina p, aplicăm formula oglinzilor sferice:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p+l} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}, \tag{1}$$

din care determinăm necunoscuta p. Avem:

$$2p^2 - 2p(R-l) - lR = 0; \quad p_{1,2} = \frac{R - l \pm \sqrt{R^2 + l^2}}{2} \tag{2}$$

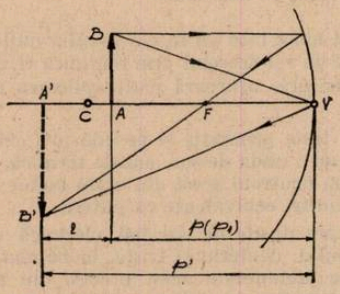


Fig. 1

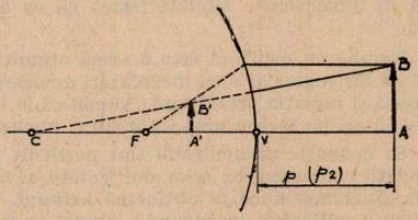


Fig. 2

Discuție:

Din (2) rezultă două soluții:

$$p_1 = \frac{R - l + \sqrt{R^2 + l^2}}{2} > 0; \quad p_2 = \frac{R - l - \sqrt{R^3 + l^2}}{2} < 0$$

Prima soluție p_1 corespunde fig. 1.

Soluția a doua p_2 corespunde fig. 2 care arată obiectul virtual (pentru oglindă), situat în spatele oglinzii.

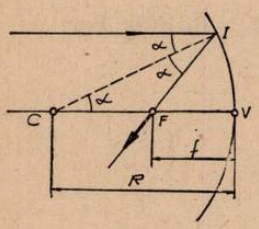
Numeric se obține: $p_1 = 30$ cm și $p_2 = -20$ cm

L: 4817 Text în **R.F.C.** nr. **6/1978**

Soluția autorului:

Potrivit figurii alăturate, distanța focală a oglinzii este:

$$f = \overline{CV} - \overline{CF}$$



Dar $\overline{CV} = R$ iar din triunghiul isoscel CIF rezultă:

$$\overline{CF} = \overline{IF} = \frac{\overline{CI}}{2\cos\alpha} = \frac{R}{2\cos\alpha}$$

Deci:

$$f = \frac{R}{2}\left(2 - \frac{1}{\cos\alpha}\right) = \frac{R}{2}(2 - \sec\alpha) \tag{2}$$

Exepresia (2) dă valoarea riguroasă a distanței focale a oglinzii ce depinde de unghiul de incidență α.

Pentru raze centrale pentru care $\alpha \approx 0$ rezultă relația aproximativă $f_0 \approx \frac{R}{2}$ care în mod convențional s-a scris $f_0 = \frac{R}{2}$.

Deci: $f = f_0(2 - \sec\alpha)$ (3)

Eroarea relativă ce se face considerînd f_0 și nu f, este:

$$\varepsilon\% = \left|\frac{f_0 - f}{f_0}\right| \cdot 100 = \left|1 - \frac{f}{f_0}\right| \cdot 100 = |\sec\alpha - 1| \cdot 100 \qquad (4)$$

Numeric, rezultă:

$$\varepsilon\% = \left(\frac{2}{\sqrt{2}} - 1\right) \cdot 100 = 41{,}42\,\%$$

Tipuri de probleme rezolvate

Din 838,7 tone minereu de pirită, cu 40 % impurități se obține printr-un șir de transformări, cu un randament de 90 %, o cantitate de oleum cu 10 % trioxid de sulf, cu care se umple un rezervor cilindric circular drept. Calculați cantitatea de fontă neagră din care poate fi turnat rezervorul cilindric, avînd grosimea pereților de 2 cm, economisind cantitatea maximă posibilă de fontă. Se dă densitatea oleumului 1,8 g/cm³ și cea a fontei 7,8 g/cm³.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

Se determină cantitatea de FeS_2 pură — 838, 7·60/100 = 503,22 t și cea de FeS_2 transformată — 503,22.90/100 = 452,898 t.

Conform ecuațiilor chimice:

$$4\,FeS_2 + 11\,O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8\,SO_2;\quad 8\,SO_2 + 4\,O_2 \rightarrow 8\,SO_3;\quad 8\,SO_3 + 8\,H_2O \rightarrow 8\,H_2SO_4$$

din 452898 kg FeS_2 rezultă 7547,3 kmoli SO_2 și 7548,3 kmoli SO_3.

Știind că 100 kg oleum conțin 10 kg SO_3 și 90 kg H_2SO_4 pur, calculăm cantitatea x de SO_3 din 90 kg H_2SO_4 pur- 80/98 = x/90; x = 73,4693 kg SO_3 în 90 kg H_2SO_4. Deci în 100 kg oleum se găsesc 10 + 73,5693 = 83,4693 kg SO_3.

Se calculează apoi cantitatea y de oleum în care se găsesc 7548,3 kmoli SO_3 adică, 603864 kg SO_3

$$83{,}4693/100 = 603864/y;\quad y = 723456{,}4 \text{ kg oleum}$$

Acestei cantități îi corespunde un volum V = 723456/1,8 = 401,92 m³ oleum. Dar știm că $V = 2\pi R^2 I \rightarrow R^2 I$ = 401,92/3,14 = 128 și $I = 128/R^2$. Aria totală a cilindrului va fi: $S_t = 2\pi R^2 + 2\pi RI = 2\pi R(R + I)$.

Pentru ca la turnarea rezervorului să se consume o cantitate minimă de fontă, este necesar ca aria totală a rezervorului cilindric să fie minimă. Se poate considera că aria totală este o funcție de rază.

$$S_{(R)} = 2\pi R^2 + 2\pi R \cdot 128/R^2 = 2\pi R^2 + 256\pi/R \text{ (unde } I = 128/R^2).$$

Calculînd derivația întîia a funcției, $S'_{(R)} = 4\pi R - 256\,\pi/R^2$, și egalînd-o cu zero, $S'_{(R)} = 0$, obținem $4\pi R - 256\pi/R^2 = 0 \Rightarrow R = \sqrt[3]{64} = 4$ și $I = 127/4^2 = 8$. Deci $S_{(4)} = 32\pi + 64\pi = 96\,\pi$.

Studiind tabloul de variație al funcției

R	0			4				$+\infty$
$S'_{(R)}$	0	−	−	−	0	+	+	+
$S_{(R)}$	0	↘	↘	↘	96π	↗	↗	↗

reiese că aria totală a rezervorului cilindric are valoarea minimă pentru R = 4 m și I = 4 m. Grosimea rezervorului fiind 2 cm, volumul fontei va fi:

V = 301, 44·0,02 = 6,0288 m³, iar masa fontei 6028,8· 7,8 = 47024,6 k

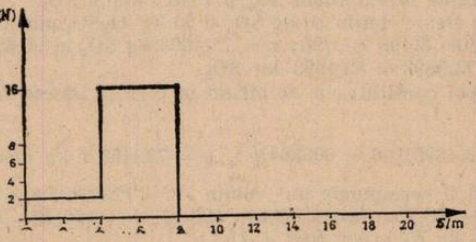
CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de fizică, faza republicană 1978

C : 1129. O locomotivă de masă $M = 20$ t trage rectiliniu uniform un vagon de masă $m = 10$ t. La un moment dat vagonul se desprinde și parcurge o distanță $d = 2{,}0$ km pînă se oprește. La ce distanță de vagon se va afla în acest moment locomotiva, dacă forța de tracțiune a locomotivei a rămas tot timpul aceeași? Forțele de frecare asupra locomotivei și vagonului sînt proporționale cu masele lor.

C : 1130. O cărămidă, A, de masă m, se suprapune exact peste alta identică B, care se sprijină pe un suport S. Coeficientul de frecare între A și B este μ_1, iar între B și S este μ_2 și cărămizile sînt la început în repaus. a) suportul S este orizontal și de A se trage cu o forță orizontală F, paralelă cu laturile lungi ale cărămizilor și aplicată în centrul feței mici. Ce relație trebuie să existe între μ_1 și μ_2, pentru ca fiecare cărămidă să se deplaseze separat și ce condiție trebuie să îndeplinească forța F, pentru ca o astfel de mișcare să fie posibilă? b) Ce distanță parcurge B în aceste condiții pînă în momentul cînd A se răstoarnă de pe B, dacă lungimea unei cărămizi este l? c) Suportul S este înclinat față de orizontală cu unghiul α și $F = 0$. Ce relații trebuie să existe între μ_1 și μ_2 și tg α pentru ca : 1) A și B să nu se deplaseze : 2) A și B să se deplaseze împreună? 3) să se deplaseze numai A ; 4) A și B să se deplaseze separat?

C : 1131. Un corp cu masa $m = 100$ kg se găsește pe un plan orizontal, pe care se poate deplasa cu coeficientul de frecare $\mu = 0{,}1$ ($g = 10$ m/s^2). Asupra corpului acționează și o forță de tracțiune orizontală. Forța rezultantă variază, în funcție de timp, conform graficului. Corpul se oprește după ce a parcurs 20 m. Se cere :



a) să completeze graficul ; b) valoarea forței de tracțiune pe cele 4 etape (0—4 m, 4—8 m, 8—14 m și 14—20 m) ; precum și valorile accelerațiilor corespunzătoare. Cît este viteza medie pe întregul parcurs? c) se cere să se determine energia cinetică maximă și momentul căruia îi corespunde ; d) să se traseze graficul vitezei în funcție de timp ; e) să se determine lucrul mecanic al forței de tracțiune și lucrul mecanic rezistent ; interpretare.

C : 1132. Un corp lovește frontal un perete. In ce raport este forța medie de contact în cazul ciocnirii perfect elastice față de forța din cazul ciocnirii plastice, dacă timpul de ciocnire este același?

Cls. IX-a, Licee industriale cu excepția profilului electrotehnică, Licee de Șt. ale naturii, cu excepția profilului fizică-chimie.

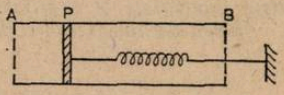
C : 1133. Un motor termic folosește ca substanță de lucru un gaz ideal și funcționează după un ciclu care se compune din următoarele procese : (12) — comprimare adiabatică, (23) — destindere izobară, (34) — destindere adiabatică pînă la presiunea inițială, (41) — răcire izobară pînă la volumul inițial (ciclul Joule). Cunoscînd că $T_1 = \frac{3}{4} T_2 = \frac{1}{2} T_3$ și $\gamma = c_p/c_V = \frac{7}{5}$, se cere : a) Să se găsească valoarea randamentului motorului lucrînd după acest ciclu ; b) cu cît se modifică valoarea randamentului motorului, dacă destinderea adiabatică încetează cînd volumul ocupat de gaz devine egal cu cel inițial, în continuare revenirea la starea inițială realizîndu-se prin intermediul unei răciri izocore (ciclul Diesel) ?c) să se calculeze valoarea randamentului motorului dacă el ar funcționa după un ciclu Carnot reversibil efectuat între

* Se primesc relații pînă la 28 ianuarie 1979.

aceleași temperaturi extreme ca cele atinse pe ciclurile anterioare. Se dă următoarea valoare numerică : $\left(\frac{3}{2}\right)^{7/5} = 1{,}764$.

C : 1134. Pe talerul unui dinamometru, de constantă elastică k, cade de la înălțimea h un corp de masă m care rămîne pe taler (ciocnire plastică). Să se determine ecuația de oscilație a masei m în următoarele situații : a) masa tabelului se neglijează ; b) masa talerului are valoarea M.

C : 1135. a) Un piston cu masa de 10 kg, legat prin intermediul unui resort elastic ($k = 10^3$N/m) de un punct fix, oscilează fără frecare în interiorul unui tub orizontal AB (v. fig.) Să se calculeze viteza pistonului după timpul de $41\pi/40$ s de la începerea oscilației, dacă amplitudinea oscilației sale este de 20 cm. Pistonul pornește din poziția sa de echilibru.



b) Pistonul fiind în repaus în poziția P, iar resortul nedeformat, se închide tubul la capătul A, aerul din interiorul tubului aflîndu-se la temperatura de 27°C și presiunea de 10^5 N/m^2. Să se determine forța suplimentară necesară pentru a menține pistonul blocat în poziția P, dacă aerul din interior este încălzit cu 600°C. Secțiunea tubului este de 2 dm^2.

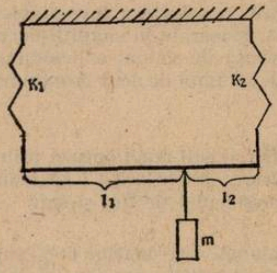
c) Deblocînd pistonul și menținînd temperatura constantă, să se calculeze cu cît se deplasează pistonul pînă în noua sa poziție de echilibru, dacă $AP = 1$ m.

C : 1136. Să se calculeze distanța medie dintre moleculele unui gaz ideal, aflat în condiții normale de presiune și temperatură (constanta Botzmann $k = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$J/K).

Cls. X-a, Profilurile matem.-fizică, matem. — mecanică, matem. — electrotehnică și fizică-chimie.

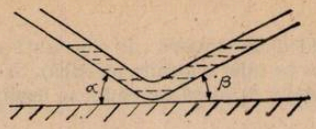
C : 1137. Un vas de sticlă cu înălțimea h și aria bazei A la temperatura t conține mercur pînă la nivelul h_1 la aceeași temperatură. În mercur se introduce o bucată de platină cu masa m și temperatura t_2. Să se determine temperatura t_2 astfel ca la echilibru termic vasul să fie umplut complet. Se presupun cunoscute densitățile la 0°C ale mercurului ρ_{01} și platinei ρ_{02}, coeficienții lor de dilatare volumică γ_1 și γ_2 și căldurile lor specifice c_1 și c_2. Capacitatea calorică a vasului este neglijabilă, iar coeficientul de dilatare volumică al sticlei este γ.

C : 1138. Corpul de masă m din figură este legat de sistemul de resoarte printr-un fir flexibil și inextensibil. Știind că sistemul oscilează cu perioada T, bara de legătură dintre resoarțe are masa neglijabilă și rămâne orizontală și că raportul distanțelor l_1 și l_2 este $l_1/l_2 = c$, să se afle : a). Amplitudinea maximă cu care poate oscila sistemul astfel ca firul să rămînă



întins, b). Îndepărtînd bara de legătură dintre cele două resoarte, se atîrnă o masă $m_1 = 2m$ de resortul 1 și $m_2 = 3$ m, de resortul 2. Să se afle perioadele de oscilație ale celor două pendule formate.

C : 1139. *Un lichid cu densitatea* ρ *umple un tub încovoiat (v. fig.) ale cărui brațe fac cu orizontala unghiurile* α *și* β. *Lungimea coloanei de lichid este* l. *Dacă lichidul este scos*



puțin din poziția de echilibru, nivelele din cele două brațe încep să oscileze. Să se afle perioada oscilațiilor. Se vor neglija forțele capilare și vîscozitatea.

C : 1140. *Se consideră un pendul elastic cu parametrii* m *și* k *necunoscuți. Să se descrie o metodă de determinare a perioadei pendulului, fără a se utiliza măsurarea timpului și a masei.*

Cls. X-a, licee industriale și profilurile matematică-informatică, fizică-electrotehnică și chimie-biologie.

Concurs de chimie, etapa județeană 1978

C : 1141. *Considerați că aveți la dispoziție sub formă de tetraedri și sfere următoarele substanțe : sticlă, cuarț, fier, ghiață, sare de bucătărie, diamant, cupru, lemn. a) Să se indice care din aceste substanțe sînt în stare cristalină ; b) să se imagineze o experiență prin care să se stabilească starea cristalină substanțelor și să se explice rezultatul ; c) formele sub care s-au prezentat substanțele (sfere, tetraedri) sînt sau nu sînt determinante pentru starea cristalină ? să se justifice răspunsul. d) să se indice tipul de rețea cristalină și natura legăturilor chimice din substanțele fier, gheață, sare de bucătărie, diamant și cupru și să se arate prin ce experiențe sau proprietăți se justifică răspunsul.*

C : 1142. *O soluție apoasă conține 17% amoniac (în greutate). a) se evaporă complet 100 g soluție și amestecul gazos se încălzește la 127°C și se comprimă la presiunea de 1,2 atm. Să se calculeze volumul amestecului gazos și densitatea în aceste condiții. Amestecul gazos este mai dens decît aerul atmosferic în aceste condiții : b) soluția 17% amoniac are o densitate de 0,935 kg* l^{-1} *la 20°C. Să se calculeze concentrația în moli %, raportul molar apă/amoniac și molaritatea (la 20°C) ; c) să se calculeze numărul de molecule de amoniac introduse în 100 g soluție pentru a corespunde la 17% amoniac (în greutate). d) în 1,5 kg soluție cu 17% amoniac se introduc cu precauții 0,490 kg acid sulfuric pur. Să se scrie ecuația reacției chimice care are loc și să se stabilească prin calcul caracterul (bazic sau acid) al soluției finale.*

Cls. a IX-a

C : 1143. *Peste 200 g soluție de acid clorhidric cu concentrația de 36,5% (procente de masă) și cu* $\rho = 1{,}18$ g/cm^3, *se adaugă hidroxid de sodiu solid, pur, pînă cînd concentrația soluției de acid scade la 24,89%. Se cere : a) să se calculeze concentrația molară a soluției de acid clorhidric de 36,5 % ; b) să se calculeze cantitatea de hidroxid de sodiu pur introdus în reacție.*

C: 1144. *În anumite condiții, o soluție a fost preparată prin dizolvarea a 560 unități de volum de acid bromhidric gazos, măsurate în condiții normale, într-o unitate de volum de apă lichidă, fără o variație importantă de volum a lichidului. Prin încălzirea soluției molaritatea a scăzut la 10. Să se calculeze volumul de acid bromhidric gazos degajat (măsurat în condiții normale) din 2 l soluție.*

C : 1145. *9,2 g amestec de fier și sulf reacționează prin încălzire, iar ceea ce rezultă după reacție, se tratează cu acid clorhidric și se obțin 2,4 l gaze, în condiții normale. Să se determine compoziția procentuală a amestecului de fier și sulf.*

C : 1146. *Peste o probă de alamă, care conține 60% cupru, se toarnă acid sulfuric concentrat, degajîndu-se 11,2 l gaze, în condiții normale. Să se determine masa probei luată în lucru și raportul dintre numărul de atomi de cupru și zinc din proba dată (alama conține numai cupru și zinc)*

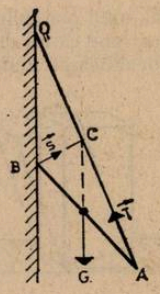
Cls. a X-a

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L : 4889 Un punct material avînd masa $m = 0{,}2$ kg oscilează armonic cu perioada $T = 0{,}314$ s. La distanța $y_1 = 0{,}04$ m față de poziția de echilibru viteza punctului material este $v_1 = 0{,}6$ m/s. Calculați amplitudinea mișcării oscilatorii precum și viteza maximă a punctului în cursul mișcării.

Lect. *Ioan Druică Zeletin*, București

L : 4890 O bară rigidă AB, de lungime l și greutate G este suspendată la capătul A printr-un fir inextensibil OA, de lungime L, și sprijinită cu capătul B pe un perete, cu care se freacă : 1). Să se demonstreze că la echilibrul, greutatea G, tensiunea în fir T, și reacțiunea peretelui S sînt concentrate în punctul C, mijlocul firului OA ; 2). Să se demonstreze că



pentru un contact fără frecare, nu există decît o singură poziție de echilibru. Determinați această poziție de echilibru ;) 3) Determinați S și T în cazul de la punctul 2 ; 4). Ce relație trebuie să existe între L și l pentru ca problema să fie posibilă.

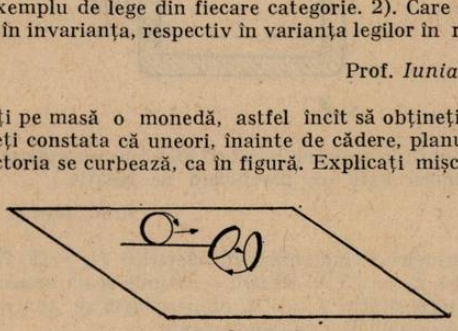
Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4891 Există legi invariante la schimbarea semnului lui t (durata), așa cum este legea mișcării uniform accelerate $x(t) = x(-t)$; $\frac{at^2}{2} = \frac{a(-t)^2}{2}$ și legi care nu admit schimbarea semnului lui t, cum este legea propagării căldurii prin conductibilitate $Q(t) = -\lambda S \frac{T_2 - T_1}{l} t$ pentru care $Q(t) = -Q(-t)$

1) Dați cîte un exemplu de lege din fiecare categorie. 2). Care este proprietatea acestor procese, care se reflectă în invarianța, respectiv în varianța legilor în raport cu durata ?

Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4892 Aruncați pe masă o monedă, astfel încît să obțineți o rostogolire a acesteia. După cîteva încercări veți constata că uneori, înainte de cădere, planul monedei se înclină față de cel al mesei, iar traiectoria se curbează, ca în figură. Explicați mișcarea monedei.

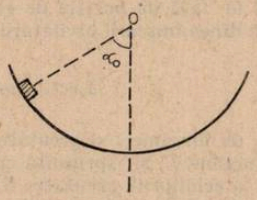


Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4893 Un corp de masă m este lăsat să alunece cu frecare în interiorul unei suprafețe cilindrice cu raza R. Coeficientul de frecare cu suprafața cilindrică este μ, iar poziția inițială a corpului este determinată prin unghiul α_0, ca în figură. 1). Să se determine zona în care corpul

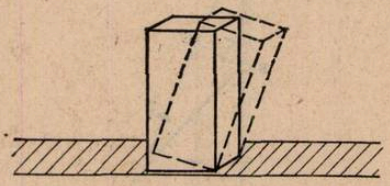
* Se primesc soluții pînă la 28 ianuarie, 1979.

este în echilibru pe suprafața cilindrului. 2) Să se determine numărul de oscilații și poziția în care se oprește corpul. 3) Imaginați o metodă de determinare a coeficienților de frecare cu ajutorul acestui dispozitiv.



Prof. *Iunian Chelu*, București

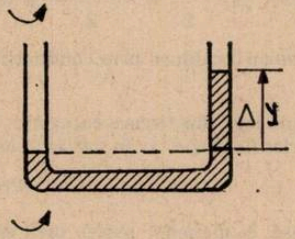
L : 4894 Un corp omogen de forma unui paralelipiped dreptunghic este sprijinit pe un plan orizontal. Asupra lui se exercită o acțiune care-l determină să oscileze fără să-l răstoarne, ca în figură. 1) Ce condiție trebuie să îndeplinească dimensiunile acestui corp pentru ca oscila-



țiile lui să fie cvasiarmonice. 2) Să se determine perioada de oscilație în condiții de izocronism. 3). Construiți un astfel de corp și verificați experimental rezultatul de la punctul 2.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4895 Într-un tub în formă de U se află lichid. Dacă acestui tub i se imprimă o mișcare de rotație în jurul unei ramuri, ca în figură, lichidul suferă o denivelare Δy. 1). De ce nivelele lichidului din cele două coloane nu mai sînt egale? 2). Determinați relația dintre Δy și ω. 3).



Pornind de la relația obținută la punctul 2 arătați că forma suprafeței libere a unui lichid centrifugat într-un vas cilindric este un paraboloid de rotație.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4896 Un ampermetru avînd rezistența electrică $R_A = 20\ \Omega$ poate măsura curenți avînd intensitatea maximă $I_A = 0{,}5$ A. Pentru a extinde scala ampermetrului astfel, încît să poată măsura curenți cu intensitatea $I = 5$ A, ampermetrul se șuntează. Calculați rezistența electrică echivalentă a ansamblului ampermetru-șunt.

Lect. *I. Druică-Zelelin*, București

L : 4897 La bornele unei baterii cu t.e.m. $E = 20$ V și rezistența interioară $r = 0{,}5\ \Omega$ este conectat un rezistor cu rezistența electrică $R = 9{,}5\ \Omega$. Cu un instrument de măsură avînd rezistența electrică $R_1 = 5\ \Omega$ se măsoară pe rînd : a) intensitatea curentului ce trece prin R ; b) diferența de potențial de la capetele rezistorului R. Ce valori indică instrumentul de măsură în cele două cazuri ?

Lect. *I. Druică-Zelelin*, București

L : 4898 La bornele unei surse cu t.e.m., $E = 10$ V și rezistența interioară $r = 0{,}8\ \Omega$ este conectat un rezistor avînd rezistența electrică $R = 3{,}2\ \Omega$. În derivație cu rezistorul este conectat un condensator cu capacitatea $C = 5{,}44$ pF. Să se calculeze numărul electronilor în exces de pe armătura negativă a condensatorului.

Lect. *I. Druică-Zeletin*, București

L : 4899 Se dă enunțul următoarei probleme : 1) Prin arderea unui amestec de etan și propan cu masa de 148 g se obțin 440 g CO_2. Se cere să se exprime în moli compoziția amestecului de gaze. a) Să se formuleze enunțul unei probleme care să aibe același schelet ca și problema anterioară și care să conducă tot la același rezultat, fiind vorba bineînțeles tot de aceleași hidrocarburi. b) Să se combine într-o asemenea manieră enunțul problemei formulat de dv. cu enunțul problemei (1) încît noul enunț să aibă minimul de date posibile pentru ca problema să poată fi rezolvată și să conducă tot la același rezultat ca și celelalte două.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4900 100 g soluție dintr-un acid de concentrație 13 % cu $\rho = 1{,}065$ g/cm³ se diluează cu apă distilată pînă la un volum de 356 ml obținîndu-se o soluție de concentrație 1 *m*. Să se determine : a) cantitatea de apă distilată necesară diluării și formula acidului ; b) să se determine cantitatea de soluție de NaOH de concentrație 0,5 *m* ce este necesară pentru neutralizarea lui.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L : 4901 Una dintre metodele industriale de fabricarea clorului constă (metoda Deacon) în arderea HCl cu aer. Fenomenul se prezintă sub forma următoarei ecuații chimice :

$$4HCl + O_2 \rightleftharpoons 2\ Cl_2 + 2\ H_2O - \Delta H$$

I. Să se discute efectele produse asupra cantității de clor fabricate de : a) creșterea temperaturii ; creșterea presiunii ; c) creșterea concentrației de HCl ; d) prezența catalizatorului.

II. Se amestecă 5 volume de aer și 2 volume de HCl, să se calculeze valoarea constantei K_p la echilibru, cunoscîndu-se că arderea are loc la o presiune de o atmosferă și că la echilibru presiunea oxigenului este de două ori mai mare decît presiunea clorului.

Prof. *Șova Aurica*, Bacău

L : 4902 Un amestec de două hidrocarburi A și B gazoase, nesaturate, aciclice, cu masa moleculară medie $M = 45{,}33$ se hidrogenează complet, pînă la saturare într-un vas închis. Raportul presiunilor parțiale ale celor două hidrocarburi este $P_A/P_B = 2$. Știind că prin hidrogenare masa moleculară a amestecului a crescut cu 7,35 % și că numărul de atomi de carbon ai hidrocarburii A este egal cu numărul de atomi de hidrogen ai hidrocarburii B, să se identifice hidrocarburile.

Stud. *Ivana Tiberiu*, Pitești

L : 4903 Se dau două probe (A și B) de cîte 5 g fiecare, dintr-un aliaj al fierului cu carbonul. Știind că : 1) pentru arderea carbonului conținut la bioxid de carbon, se consumă 1,865 l aer (cu 20 % vol. O_2) ; 2) pentru dizolvarea fierului conținut, se consumă 17,6 cm³ soluție H_2SO_4 5 *m*, se cere : a) conținutul procentual de carbon în cele două probe ; b) să se indice care (din probele A și B) este fontă și care este oțel.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L : 4904 A) Bigazul este un amestec format din 25 % CH_4 și 75 % gaz de furnal. Pentru arderea sa completă se folosește un exces de aer și anume 1,2 părți. Să se calculeze : a) volumul de aer necesar arderii complete a unui volum de bigaz care conține 24,6 m³ de metan la o presiune de 5 atmosfere și 27°C (aerul este format din 20 % oxigen) ; b) greutatea precipitatului obținut prin barbotarea gazelor de ardere în apă de var. (Indicație : gazul de furnal este format din 10 % CO, 10 % CO_2, 20 % H_2 și 60 % N_2).

Prof. *Zgherea Gh.*, Galați

L : 4905 Metalul bivalent al cărui echivalent electrochimic este 0,332 mg /C se obține prin electroliza soluției sării sale oxigenate în molecule căreia elementele componente (metal, sulf) se află în proporția de masă 2 :1. Să se determine : 1) metalul și sarea supusă electrolizei ;

2) schema procesului electrolitic; 3) cantitatea de electricitate necesară pentru obținerea 160 g metal; 4) ce element și în ce cantitate se obține la celălalt electrod al celulei electrolitice în același timp, știind că sarea electrolizată conține 20% S.

Prof. *Gheorghiță Aspazia*, Suceava

L: 4906 39,3 g amestec a doi compuși: un vitriol și o sarină se încălzește ($t < 250°C$) într-o incintă închisă; apoi amestecul se răcește; rezultă un gaz care are densitatea față de CH_4 0,125, randamentul reacțiilor fiind ideal. Se adaugă amestecului obținut după răcire 200 g H_2O. Se observă formarea unui precipitat. Se supune filtrării. După uscare filtrul cîntărește 19,4 g, iar filtratul are o concentrație de 9,25% $Me(OH)_2$. Care sînt compușii sus menționați și care este compoziția (% moli și % greutate) amestecului știind că filtratul nu conține $MeSO_4$? (Indicație: din clasa vitriolilor face parte și calaicanul).

Elevă, *Vasile Daniela*, Ploiești

L: 4907 Un amestec de 80% alcan și 20% alchenă cu același număr de atomi de carbon are $d_{H_2} = 28,8$. Acest amestec reacționează cu 58,8 g $K_2Cr_2O_7$ în mediul de acid sulfuric, acesta reprezentînd cantitatea minimă de bicromat de potasiu ce poate intra în reacția de oxidare. Să se determine: a) izomerii alchenei și cum se pot identifica; b) compoziția volumică și molară a amestecului.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L: 4908 Între ce valori poate varia conținutul procentual în carbon al unei hidrocarburi de forma C_nH_{2n-k} ($n, k \in N$)? (Se poate presupune că „n" poate lua valori oricît de mari, iar k este un număr finit și mic).

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU*

G: 3285 Două sfere de mase m_1 și m_2 ($m_1 > m_2$) se află la adîncimi diferite într-un vas ce conține lichid de înălțime h. Sferele pornesc în mișcare ascensională încît ambele ajung la suprafața lichidului simultan. Se cere: 1) accelerațiile respective dacă densitățile sînt ρ_1 și ρ_2, iar a lichidului ρ. 2). Raportul adîncimilor corespunzătoare h_1 și h_2 ale celor 2 bile. 3) Știind că $h_1/h_2 = k$, să se afle timpul comun cu care bilele ajung la suprafața lichidului. 4) considerînd că la suprafața lichidului se află un cub de densitate ρ_0, se cere latura cubului, astfel încît sferele lovind în el să nu-l miște — cubul fiind pe jumătate scufundat în lichid.

Prof. *Chină Florea*, Silistea

G: 3286 Se consideră o roabă cu lungimea l, iar diametrul roții $D = 40$ cm. Știind că se acționează cu o forță activă $F = 300$ N, să se afle: a) cantitatea de mortar ce se poate transporta, rezistența acționînd la o distanță de $\frac{1}{3}$ de axul roții. b) cu ce viteză se deplasează sistemul dacă mișcarea durează 63 s, iar numărul de rotații complete efectuat de roată este de $n = 50$. (Se va neglija greutatea la roabă, la fel frecările, iar $g = 10$ m/s^2).

Prof. *Chină Florea*, Silistea

G: 3287 O sursă asigură printr-un fir de cupru de lungimea $l = 1$ m un curent I. Dintr-un motiv oarecare acest fir se rupe într-un punct, iar închiderea circuitului se realizează prin lipire cu cositor, porțiunea de cositor avînd lungimea de $l' = 1$ mm. Dacă se consideră că porțiunea de cositor are aproximativ aceeași grosime cu firul și cunoscînd că $\frac{\rho_{Sn}}{\rho_{Cu}} = 12,823$, să se afle relația între curentul I și cel ce se stabilește în circuit după lipire.

Prof. *Chină Florea*, Silistea

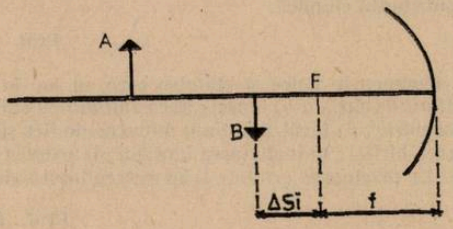
---

* Se primesc soluții pînă la 28 ianuarie 1979

G: 3288 În cît timp poate topi un ciocan electric de lipit cu puterea de 80 W o bucăţică de plumb cu masa de 10 g aflată la temperatura de 20°C? Se cunosc $p.t_{Pb} = 327°C$, $\lambda_{Pb} = 23100$ J/kg, $C_{Pb} = 130$ J/kg. grd.

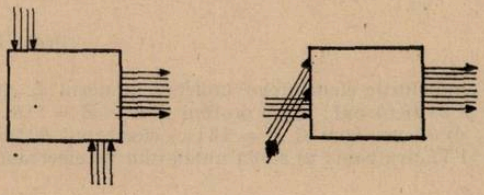
Prof. *Chină Florea*, Siliştea

G: 3289 În figura de mai jos obiectul A este plasat la o distanţă mai mare decît $2f$. Dacă ochiul unui observator ar fi plasat în intervalul notat cu ΔSi, s-ar putea vedea imaginea B?



Abs. *Chină Remus*, Giurgiu

G: 3290 Fasciculele de lumină monocromatică care intră în fiecare din cutiile din figura de mai jos sînt identice. Imaginaţi ce ar trebui să fie în fiecare cutie astfel ca efectul final să fie



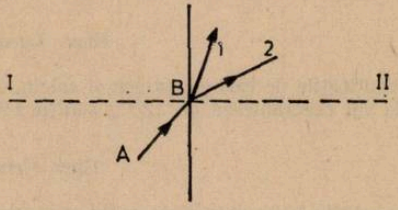
cel din figură (*În legătură cu problema 26/capitolul III din Fizica PSSC, Textul elevului*).

Abs. *Chină Remus*, Giurgiu

G: 3291 Patru oglinzi plane identice semitransparente, sînt aşezate astfel încît privite de sus formează un pătrat. 1) Arătaţi că un fascicul de lumină monocromatică trimis pe una din feţe (în centrul feţei) sub un anumit unghi se suprapune cu ultima rază reflectată şi în acelaşi sens. 2). Demonstraţi că figura obţinută prin reflexie succesivă este un pătrat care se obţine numai sub acel unghi. 3). Comparaţi acest contur de pătrat cu un circuit electric pasiv (fără surse electrice) şi spuneţi ce mărime poate fi reprezentată prin săgeata după contur. 4). Cînd este posibilă situaţia de la punctul 3?

Abs. *Chină Remus*, Giurgiu

G: 3292 Fie două substanţe I, II şi o rază de lumină care trece prin cele două substanţe, în punctul B ca în figura de mai jos. 1). Dacă raza de lumină AB ar urma drumul AB_1, indicele de refracţie relativ al celor două substanţe este mai mare sau mai mic decît 1? 2) Presupunem



că raza de lumină are drumul AB_2 şi că cele două substanţe sînt sticlă şi aer; în ce parte se află sticla ($n_{aer} < n_{sticlă}$).

Abs. *Chină Remus*, Giurgiu

G : 3293 O reacție chimică în fază gazoasă are loc într-un tub cu lungimea de 0,5 m și diametrul de 0,054 m la temperatura de 1320°C și presiunea $1,82.10^5 N/m^2$. Debitul gazelor rezultat din reacție este de 950 N m^3/h. Să se calculeze : 1) Viteza gazelor de reacție prin tub ; 2) Timpul de contract (timp în care gazele se află în tub).

Prof. Ing. *Neculoiu Ioan*, București

G : 3294 Precizați care din indicațiile de mai jos nu sînt corecte și de ce : orice amestec de hidrogen și oxigen a) reprezintă o porțiune de materie omogenă ; b) are o compoziție constantă (aceeași) ; d) este o substanță chimică.

Prof. *P. M.* București

G : 3295 Precizați fenomenele fizice și chimice care au loc în următoarele cazuri : a) amestecarea fierului cu sulfura de carbon b) amestecarea sulfului cu sulfura de carbon c)amestecarea fierului cu acidul clorhidric ; d) încălzirea unui amestec de fier și sulf ; e) acrirea vinului ; f) topirea zăpezii ; g) arderea hîrtiei ; h) înghețarea laptelui ; i) arderea petrolului ; j) eliberarea oxigenului de către plante ; k) măcinarea grîului ; l) spargerea unui balon cu gaz.

Prof. *P. M.* București

G : 3296 Indicați care dintre afirmațiile de mai jos sînt greșite și de ce : a) o soluție de sare în apă fierbe la 100° ; b) apa și gheața formează un amestec omogen ; c) apa mării este o substanță pură care îngheață la 0° ; d) asimilația clorofiliană este un fenomen fizic ; e) dizolvarea în apă a sării de bucătărie este un fenomen chimic ; f) dizolvarea zincului în acid clorhidric cu formarea hidrogenului este un fenomen chimic ; g) prin încălzirea fierului la 100° acesta se descompune.

Prof. *P. M.* București

G : 3297 Scrieți simbolurile elementelor indicînd numărul de masă pentru atomii care posedă : a) 56 electroni și 81 neutroni ; b) 79 protoni și $A - Z = 118$; c) configurația electronică 2,8 și 10 neutroni ; d) 16 neutroni și $Z = 16$; e) electronul distinctiv în stratul K și 4 electroni ; f) 54 protoni și 77 neutroni ; g) suma numărului de electroni și neutroni egală cu 95 și 78 protoni.

Prof. *P. M.*, București

G : 3298 1) 30 g HCl reacționează cu 70 g sodă caustică. 2) Cantitatea de substanță rămasă în exces reacționează cu un metal al cărui ion pozitiv trivalent are structura 2.8. Să se determine : a) cantitatea în exces din reacția 1) ; b) masa metalului ce reacționează cu cantitatea de substanță în exces.

Elev *Roman Cristina*, București

G : 3299 800 g H_2SO_4 intră în reacție cu 300 g Mg. Substanța rămasă în exces din această reacție reacționează cu oxigenul. Să se calculeze ce cantitate de MgO s-a format în urma ultimei reacții.

Elev, *Stănescu Sorinel*, București

G : 3300 Metanul se descompune la temperatura de 800°C pentru a se obține hidrogen. a) Ce cantitate de metan trebuie să se descompună, pentru a obține 8960 l H_2? b) Știind că carbonul obținut se utilizează la obținerea unui oxid cu raportul în greutate al elementelor 3 : 4 și se folosesc 840 l O_2, să se afle care dintre cele două substanțe este în exces și ce cantitate de gaz se formează.

Elev, *Luca Dumitru*, București

G : 3301 Să se afle cantitățile de carbon, oxigen și calciu, din 200 g de piatră de var cu puritatea de 92%. Piatra de var reacționează cu 120 g soluție HCl 30%. Să se afle cantitățile de apă și gaz formate.

Elev, *Cristea Ovidiu*, București

G : 3302 Se dau 2 kg soluție 10% clorură de sodiu, care reacționează cu 3,2 kg soluție azotat de argint 25%. Se cere : 1) cantitatea de substanță rămasă în exces ; 2) cantitatea de KI care reacționează cu substanța rămasă în exces pentru a forma un precipitat galben.

Elev, *Guțu Adrian*, București

G : 3303 a) 17,5 moli $CaCO_3$ reacționează cu 448 g sol HNO_3 70 %. b) Cantitatea de substanță rămasă în exces din reacția a) reacționează cu 5970 g sol HCl 10% obținîndu-se 777 g Ca Cl_2. Se cer : 1) puritatea calcarului ; 2) cantitatea de HCl în exces ; 3) cantitatea de gaz degajat din reacția b) și volumul acestuia.

Elev, *Vasile Mariana*. București

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În luna iunie am primit soluții bune la chimie de la :

ADJUD : Lic. Ind. cl. IX : Bondalici Cristina (12), Cristian Beatris (13) Pascaru Magda (12), Siminel Genoveva (14).

ALBA IULIA : Lic. H.C.C. cl. IX : Petrișor Emil (15), cl. X : Igna Anca (14), Stoica Sorin (12).

ALBEȘTI (Argeș) : Sc. gen. cl. VIII : Stanciu Liliana (15).

ARAD : Lic. I. Slavici, cl. X : Siclovan Tiberiu (12).

BAIA DE ARIEȘ : Lic. cl. IX : Stean Gabriela (14).

BAIA MARE : Lic. Gh. Șincai, cl. X ; Tripon Rodica (12).

BĂLCEȘTI : Lic. Agroindustrial, cl VIII : Bîrchi Gh. (10), cl. X : Ionescu Anculete Marian (21).

BISTRIȚA : Lic. A. Mureșanu cl. XI : Ionescu Maria (11).

BÎRLAD : Lic. R. Codreanu cl. XI : Agache Marius (10), Bogescu Cezarina (11), Brebu Daniela (11), Munteanu Carmen (10). Lic. Al. Vlahuță, cl. IX : Miclea Viorel (12). Parfeni Ovidiu (13) ; cl. XI : Goga Felicia (10).

BOTOȘANI : Lic,. A. T. Laurian, cl. IX : Agachi Dumitru (10), Andrieș Mirel (10), Barbacariu Eti (11). Bejinaru Constantin (13), Boariu Ciprian (14), Cașcaval Dan(12), Chițac Relu (10), Grindei Sorin (10), Filipoia Gianina (10), Isac Gheorghe (10), Matei Paula (10), Mițu Florin (10), Plantos Sandrino (10).

BRĂILA : Lic. N. Bălcescu cl. X : Brăilă Luciana (11), Clim Silvia (12), Flueraru Grațiela (16), Lefterache Florica (13).

BRĂNEȘTI (Ilfov) : Lic. Agroindustrial, cl. IX : Avram Maria (11), Militaru Florica (11).

BUCUREȘTI : Lic. Mat. Fiz. 2 cl. IX : Bărbulescu Mircea (11). Lic. Tehnometal 10, cl. VII : Negoițescu Elena (11). Lic. M. Basarab, cl. IX : Voiculescu Ștefan (12). Lic. Ind. Alim. cl. IX : Țuică Aurica (10).

BUZĂU : Șc. gen. 11 cl. VII : Biltic Sergiu (10) ; cl. VIII : Gherase Florența (10).

CAMĂR : Sc. gen. cl. VIII : Balla Gyongy (11), Nagy Elza (11), Vlad Rozalia (10).

CELARU (Dolj) : Șc. gen. cl. VIII : Joița Petre (12).

CÎMPINA : Lic. N. Grigorescu cl. IX : Serb Manuela (15). Șc. gen. 1 cl. VIII Gogan Gheorghe (13), Grigorescu Dan (13). Șc. gen. 7 cl. VIII : Dincă Iuliana (13), Truică Cristina (11). Șc. gen. 5 cl. III : Dumitran Adrian (10).

CÎMPULUNG MUSCEL ; Lic. Ind. 1 cl. IX : Bîral Cornel (11), Buzatu Ion (15), Chivu Ion (11), Staicu Marian (11), Ștefănescu Nicolae (11). Lic. ind. 3, cl. IX : Vlad Violeta (10).

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : Lic. militar, cl. XII : Botezatu Sorin (10).

CLUJ NAPOCA : Lic. Terapia. cl. X : Tiberiu Cristea (10). Lic. E. Racoviță, cl. IX : Moișan Romana (12). Lic. A. Mureșeanu, cl. IX : Rogoz Doriana (10).

CONSTANȚA : Lic. M. Eminescu, cl. IX : Müller Iris (11).

CORABIA : Lic. Ind., cl. IX : Enceanu Geta (11), Popescu Mariana (13).

CRAIOVA : Șc. gen. cl. VIII : Angiac Cristina (10), Aranghel Mihaela (11) Arsene Oana (10), Badea Cornelia (10), Bădiță Gabriela (11), Ceauru Grațiela (14), Ciochia Ludmila (11), Crețanu Adela (10), Dinculescu Carmen (10) Foamete Lucian (10), Filip Romeo (13), Firu Georgeta (11), Gheorghe Cristinel (10), Gruia Florin (10), Iordache Grațiela (10), Isar Alexandru (10), Leonte Dan (10), Linte Lucia (10), Luca Marinela (10), Mităchescu Iulia (10), Morega Jacqueline (11), Munteanu Anca (10), Nărămzoiu Florin (10), Negură Gabriela (10), Pîrlog Sînziana (10), Popa Olga (14) Roșescu Adela (10), Stavre Gilda (10), Ungureanu Cătălina (10), Ureche Ileana (11), Vulpe Nuți (19) Vasilescu Tania (10).

DROBETA TR. SEVERIN : Lic. chim. 3 cl. IX : Ciurică Gheorghe (10), Pupăză Manuela (10). Șc. gen. 6, cl. VIII : Szekely Claudia (10).

FOCȘANI : Lic. Unirea : cl. VIII : Boboc Cristinel (10), Cotîrlan Daniela (10), Desaga Sergiu (10), Dima Valentina (10), Dimitriu Lidia (10), Dumitrache Costel (10), Dușchin Valeriu

(10), Georgescu Lucia (10), Grigoraș Mihaela (10), Groeper Cezarina (10), Miu Florentina (10), Munteanu Marinela (10), Neagu Ștefan (10), Oloeriu Liviu (10), Pîrlea Marius (10), Rădvan Iulia (10), Tutunea Claudia (10), Zaharia Dan (10). Lic. Sanitar cl. IX : Anghelache Mirea (10), Bizadea Grigore (10), Brînduşoiu Doinița (10) Busuioc Veronica (10), Chelaru Florentina (10), Constantin Stelică (10). Linescu Violeta (10), Ionaşcu Adrian (10), Iuga Ștefan (10), Măimăscu Ion (10), Mîrza Carmina (10), Manolache Gina (10), Popoiu Valy (10), Toma Carmen (10), Trandafir Steluța (10). Trifescu Victor (10), Ursu Cerasela (10), Vemeș Gh. (10), Vlad Elena (10).

GALAȚI : Lic. St. Nat.. cl. XI : Pămînt Vasile (10).

GĂIEȘTI : Lic. Mat. fiz. cl. IX : Grigore Sandu (12).

GIURGIU ; Lic. I. Maiorescu, cl. IX : Ionete Denisa (25).

HUȘI : Lic. Cuza Vodă cl. IX : Mihalcea Mihaela (11).

HUNEDOARA : Sc. gen. cl. VIII : Doru Gabriela (11), Irombati Lorant (10). Șc. gen. 10, cl. VIII : Deac Dumitru (13).

IAȘI : Lic. C. Negruzzi cl. VII : Călin Valentin (10). Șc. gen. 11, cl. VIII : Rișca D. Doina (10).

MOTRU : Gr. Sc. Minier, cl. IX : Miclău Constantin (10).

OCNA MUREȘ : Lic. ind.chim. cl. XI : Frențiu Tiberiu (10), Ocneanu Ion (10) Rusu Nadia (16).

PITEȘTI : Lic. Z. Golescu, cl. IX : Stana Aurora (11), Șc. gen. 12. cl. VIII : Popovici Mihaela (10) Lic. Ind. chimie 4. cl. IX : Marin Gheorghina (13).

PLOIEȘTI : Lic. I. L. Caragiale, cl. VIII : Bădoiu Dorin (10), Constantin Ofelia (10), Marinescu Daniela (13). Lic. D. Gherea cl. VIII : Dodan Gabriela (12). Oprescu Alina (13) ;. cl. IX : Adet Mariana (14), Birea Camelia (12), Manoliu Iulian (12), Simionescu Daniela (12) Lic. Ind. chim. cl. IX : Filoti Liviu (11) ; cl. XI : Vasile Daniela (11). Lic. M. Viteazul, cl. XI : Chițu Camelia (10)

REȘIȚA : Lic. Mat. fiz. cl. IX : Boată Geta (10), cl. X : Biciușcă Elena (10).

RM. SĂRAT : Lic. Al. Vlahuță, cl. XI : Ion Constantin (11).

ROMAN : Șc. gen. 1 cl. VIII : Buhai Marius (14). Șc. gen. 3 cl. VIII : Dascălu M (12). Lic. Roman Vodă, cl. IX : Aruxandrei Mihail (13).

ST. MARE : Lic. M. Eminescu, cl. IX : Major Gabriela (10), Lic. Fil. Ist. cl. IX : Chiran Otilia (12), Contra Dana (13), David Mircea (11), Dragoș Elisabeta (10), Popescu Petre (10), Sziraczki Ștefan (11), Tămaș Ana (12).

SIGHIȘOARA : Lic. Ind. J. Haltrich, cl. IX : Buzuriu Aida (12), Oancea Doru (10), Popa Roxana (11), Popovici Doru (10).

SINAIA : Șc. gen. G. Enescu, cl. IX : Ion Constantin (10).

SÎMPETRU ALMAȘULUI : Șc. gen. cl. VIII : Hodiș Sandu (12).

SLATINA. Lic. I. Minulescu, cl. IX : Georgescu Eduard (10), Popescu Sorin (12), Toană Mihai (10) ; cl. XI : Otobîtcu Constantin (10).

SLOBOZIA : Lic. Mat. fiz. cl. X : Păun Tiberiu (12).

SUCEAVA : L. ind. 2 cl. IX : Rădășan Brînduşa (10).

ȘIMLEUL SILVANIEI : Lic. Agroindustrial cl. IX : Barna Dorel (11).

TIMIȘOARA : Șc. gen. 6, cl. VIII : Oancea Mihaela (10).

TÎRGOVIȘTE : Lic. E. Văcărescu cl. XI : Andrei Dan (10), Grigorescu Dan (11), Nicolaescu Arthur (10).

TG. JIU : Lic. T. Vladimirescu, Cl. IX : Anghel Liliana (10), Armeanu Cristina (12) Bardan Luminița (13), Bundaru Roxana (12), Bunea Ștefan (12), Cucu Daniela (12), Cosmulescu Miruna (12), Dobre Luminița (12), Davidescu Carmen (12), Epure Irina (13), Guță Mihai (12), Horoianu Viorica (12), Iorga Marius (12), Jitianu Adriana (12), Motorgeanu Carmen (12), Păun Daniela (15), Secărin Dorinel (10), Spase Marcia (12), Stănciulescu Laurențiu (12), Șandru Marian (12).

TÎRNĂVENI : Șc. gen. 4, cl. VII : Cîmpeanu G. (12). Venter Monica (12).

TR. MĂGURELE : Șc. gen. 1 cl. VII : Bănică Marius (10), Beşciu Daniela (10), Bobică Adrian (12), Butun Puiu (10), Chiriac Rozalinda (10), Cioacă Manuela (10), Condrea Iuliana (10), Danciu Gelu (10), Danciu Vivien (10), Dobrescu Laurențiu (10), Eftimie Felicia (10), Izvoranu Alina (10), Jerca Norocel (10), Obrețiu Marius (10), Pavel Sanda (10) Pisică Florența (10), Pîstae Carmen (10), Popescu Cristian (10), Preda Dorina (10), Prodan Dănuț (10) Stăchiță Nuți (10), Stuparu Cornel (10), Tănase Marinela (10), Ulmeanu Cătălina (10), Zaharia Luminița (10).

URLAȚI : Lic. Ind. cl. XI : Noara Gabriela (11).

ZALĂU : Lic. Mat. fizic. cl. XI : Ciule Dan (10),

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

O MANIFESTARE DE PRESTIGIU

Congresul Național de Chimie
11—14 septembrie, București

Capitala patriei noastre a găzduit în zilele de 11—14 septembrie a.c. lucrările Congresului național de chimie, importantă manifestare a vieții noastre științifice, care a prilejuit evidențierea progresului înregistrat în cercetarea științifică și o largă dezbatere privind ridicarea la un nivel tot mai înalt a activității din acest domeniu în vederea îndeplinirii în cele mai bune condițiuni a obiectivelor stabilite pentru cincinalul actual și pentru perioada următoare de Congresul al XI-lea și Conferința națională ale P.C.R., de secretarul general al partidului, președintele Republicii Socialiste România, tovarășul Nicolae Ceaușescu.

În prezidiul Congresului, alături de tovarășa acad. dr. ing. Elena Ceaușescu, director general al Institutului Central de Chimie au luat loc tovarășii: Ion Ursu, președintele Consiliului Național pentru Știință și Tehnologie, Mihail Florescu, ministrul industriei chimice, Suzana Gâdea, ministrul educației și învățământului, Cristofor Simionescu, directorul Institutului „Petru Poni" din Iași, Ecaterina Ciorănescu Nenițescu, directorul Centrului de chimie organică, Gheorghe Marcu, directorul Institutului de chimie din Cluj-Napoca, Dumitru Goidea, directorul adjunct științific al Institutului de cercetare, inginerie tehnologică și proiectare pentru rafinării din Ploiești, Aurel Groapă, directorul tehnic al Institutului Central de Chimie.

Congresul organizat sub egida Institutului Central de Chimie, care grupează întregul potențial de cercetare și proiectare din acest domeniu, Ministerului Industriei Chimice, Ministerului Educației și Învățământului și Consiliului Național pentru Știință și Tehnologie, a reunit atît în plen cît și în cele șapte secțiuni un număr de peste 480 de comunicări, prilejuind o amplă trecere în revistă a realizărilor obținute de școala românească de chimie.

Lucrările Congresului s-au desfășurat în cadrul următoarelor secțiuni:

— Inginerie chimică;
— Chimie fizică și chimie analitică;
— Petrochimie;
— Chimie macromoleculară;
— Chimie organică;
— Chimie anorganică;
— Metale rare și pure.

Lucrările Congresului au fost deschise de tovarășa acad. dr. ing. Elena Ceaușescu. Urmărită cu viu interes de participanți, cuvîntarea a analizat contribuția cercetării științifice și a proiectării tehnologice în progresul rapid al acestei ramuri industriale, jalonînd în același timp principalele direcții de acțiune pentru valorificarea superioară a resurselor naturale ale țării, perfecționarea studiilor privind realizarea unor produse cu înalt grad de prelucrare, conlucrarea mai strînsă dintre cercetare, proiectare, învățămînt și producție.

În cuvîntul său tovarășa acad. dr. ing. Elena Ceaușescu a făcut o analiză amănunțită a stadiului de dezvoltare a cercetării științifice în chimia macromoleculară, în chimia anorganică, chimia metalelor rare și pure, în domeniu chimiei analitice și al chimiei fizice.

Tovarășul Mihail Florescu a prezentat referatul „Dezvoltarea industriei chimice românești" relevînd faptul că această ramură, ca urmare a aplicării orientărilor stabilite de conducerea partidului, de secretarul său general, a investițiilor de care a beneficiat, și-a sporit producția de la un cincinal la altul, astfel încît în perioada 1976—1980 ea este mai mare decît în cele cinci cincinale anterioare luate la un loc.

În zilele de desfășurare a Congresului, tovarășa Elena Ceaușescu a primit pe participanții de peste hotare prezenți la această prestigioasă manifestare științifică.

Cuvîntul de încheiere a lucrărilor Congresului a fost rostit de tovarășa acad. dr. ing. Elena Ceaușescu. Cuvîntarea a precizat principalele direcții asupra cărora specialiștii din cercetare, proiectare, inginerie tehnologică trebuie să-și concentreze activitatea pentru a spori aportul cercetării științifice la realizarea importantelor obiective ce revin industriei chimice, științei în general.

În încheierea cuvîntării tovarășa acad. dr. inginer Elena Ceaușescu a spus: „Sînt convinsă că oamenii de știință și cercetătorii din domeniul chimiei, împreună cu toți lucrătorii pe tărîmul științei din România vor face totul pentru a-și aduce întreaga lor contribuție la realizarea marilor sarcini pe care le avem în acest cincinal, la făurirea Programului partidului de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintarea țării spre comunism, la întreaga politică internă și externă a României, de pace și colaborare între națiuni".

Participanții la lucrările Congresului au adoptat, într-o atmosferă de entuziasm, textul unei telegrame adresată Comitetului Central al Partidului Comunist Român, tovarășului Nicolae Ceaușescu, secretar general al Partidului Comunist Român, președintele Republicii Socialiste România, în finalul căreia se spune: „Sîntem hotărîți să ne aducem întreaga contribuție la dezvoltarea științei românești și la afirmarea ei cu putere în viața națiunii noastre la realizarea Programului partidului de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate, și înaintare a României spre comunism, la ridicarea pe culmi tot mai înalte de progres și civilizație a scumpei noastre patrii, Republica Socialistă România".

Prof. BARBU LEIBOVICI, Galați

DRAGI COLABORATORI

Revista de Fizică și Chimie își propune să reflecte și să reprezinte schimbările și noutățile aduse Programelor școlare de fizică și chimie aprobate de M.E.I. cu aplicabilitate din anul școlar 1978.

În acest sens vă rugăm să trimeteți materiale, note, sugestii în spiritul noilor programe precum și materiale privind integrarea interdisciplinară a fizicii și chimiei cu tehnca și corelarea dintre cercetare, producție, învățămînt.

COMITETUL DE REDACȚIE

I. P. Informația c. 503

Index 43460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV NOIEMBRIE 1978

11

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 11 — 1978

SUMAR

Pag.

1. Energia eoliană în actualitate, de prof. *Constantin Baron*, Giurgiu 241
2. Clorul şi importanţa lui, de prof. *Strghie Niculina*, Bîrlad 244
3. Pentru cercurile de fizică : Determinarea experimentală a constantei lui Planck, utilizînd legile efectului fotoelectric, de prof. *Marchievici Elisabeta*, Suceava 246
4. Pentru cercurile de chimie : — Peroxidul de hidrogen (H_2O_2) de prof. *Bărbulescu Georgeta*, Bucureşti 248
— Cu privire la rezolvarea problemelor cu amestecuri de gaze, de prof. *V. T. Mărculeţiu*, Bucureşti 250
5. Comemorări — Friederich Wöhler şi descoperirea unui imperiu, de prof. *Scheitz Endre*, Băgaciu 252
— Mayer Julius Robert (la 100 de ani de la moartea sa) de prof. *Marton Anna*, Căpuş 253
6. Noutăţi — Dublul proton (traducere din Sciences et avenir) de eleva *Mirela Manda*, Giurgiu 253
— Aparat care detectează atomi izolaţi. Propulsare cu laseri pentru navele cosmice. Potenţialul electric al arborilor şi variaţiile cîmpului magnetic terestru. Linii nete în razele X cosmice, de prof. *Rodica Ileana Birsan*, Bucureşti 254
8. Probleme rezolvate (L : 4835, 4839) 255
9. Chestiuni de examen (C : 1147—1160) 257
10. Probleme propuse pentru liceu (L : 4909—4928) 260
11. Probleme propuse pentru gimnaziu (G : 3304—3323) 263
12. Rubrica rezolvatorilor de probleme

ANUL XV | 11 | NOIEMBRIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Suhini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*: redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 11 noiembrie 1978

ENERGIA EOLIANĂ ÎN ACTUALITATE

Prof. *CONSTANTIN BARON* *, Giurgiu

Generalităţi

După cum se ştie vîntul este deplasarea aerului în flux, adesea pe direcţii orizontale şi mai puţin pe verticală.

Mişcarea maselor de aer se efectuează din zonele unde presiunea aerului este mai ridicată (anticicloni) spre acelea unde există o depresiune (cicloni). Pe hărţile meteorologice aceste fenomene sînt reprezentate prin linii de egală presiune, numite izobare.

Curgerea aerului între două zone de pe glob este influenţată şi de mişcarea de rotaţie a Pămîntului (forţa Coriolis).

Direcţia este aceea de unde vine vîntul şi ea este determinată prin unghiul pe care îl face acesta cu o direcţie fixă, direcţia nordului geografic.

„La sol" (la 10—12 m deasupra solului), frecvenţa direcţiilor înregistrează de obicei abateri de la situaţia izobarică medie, datorită conformaţiei topografice a locului considerat.

Pe teritoriul ţării noastre, vîntul constituie o sursă energetică importantă întrucît bate destul de des şi are viteze apreciabile.

În Transilvania şi Cîmpia Tisei predomină vînturile din sectorul nord-vestic ; în Moldova, vînturile nordice, nord-vestice şi sud-estice, iar în Bărăgan cele din direcţia nord-est, sud-vest şi est.

Fără a intra în detalii, regimul vînturilor la noi, după parametrii lor, este complicat, datorită în primul rînd influenţei Munţilor Carpaţi.

Fig. 1 ilustrează evoluţia anuală a vitezei vîntului la cîmpie şi pe munte, la altitudine, iar fig. 2 dependenţa vitezei de formele de relief.

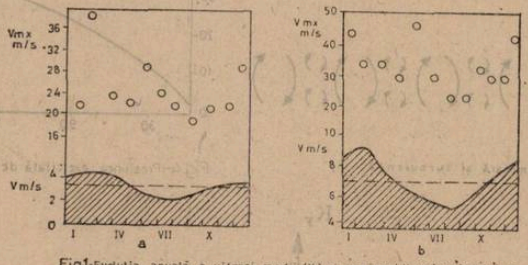


Fig.1-Evoluţia anuală a vitezei medii (V) şi maxime (V.mx) a vîntului la Bucureşti - Băneasa(a) şi Vîrful Omul (b)

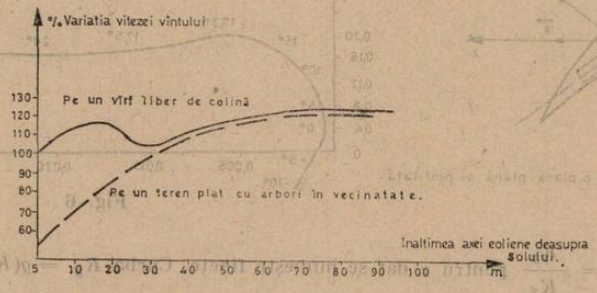


Fig.2-Variaţia vitezei vîntului în funcţie de relief.

* Liceul I. Maiorescu

De precizat că pe intervale de timp scurte, viteza poate să ajungă și chiar să depășească 30 m/s, mai rar la cîmpie și frecvent pe culmile munților.

În ziua de 2 mai 1978 la Giurgiu, viteza vîntului a atins 25 m/s. Viteza medie a vîntului este mai mică în timpul nopții, crește o dată cu răsăritul soarelui și atinge valoarea maximă după ora 12 pînă în jur de ora 16.

Pentru stabilirea direcției se folosește girueta, iar pentru viteză anemometrul. Deosebim :

— vînt instantaneu : viteza la un moment dat.

— vînt mediu aeronautic : viteza medie pe durata a două minute.

— vînt mediu meteorologic : viteza medie pe durata a zece minute.

Elemente de fizică eoliană.

Vîntul reprezintă un fluid ale cărui particule sînt în mișcare. Mișcarea acestora poate fi laminară sau turbulentă (fig. 3). La scară macroscopică vîntul se manifestă prin turbulențe datorită mișcărilor dezordonate ale maselor de aer.

Rezistența aerului pe un perete plan se calculează după binecunoscuta formulă $R = KSv^2$; R este rezultanta forțelor aplicate pe placă, un vector al cărui punct de aplicație este centrul aerodinamic, are direcția perpendiculară pe placă, sensul cel al vîntului, iar mărimea este proporțională cu suprafața expusă și cu pătratul vitezei vîntului (fig. 4) ; K este un coeficient care depinde de unghiul de incidență, de unitățile alese și de turbulența în curgere.

Dacă o placă este deplasată sub efectul forțelor exercitate de vînt, se va produce un lucru mecanic recuperabil sub formă de energie mecanică. Întrucît turbulențele micșorează energia obținută, este important de a găsi modalitățile de înlăturare a acestora.

Examinînd fig. 5 se constată că F, componenta lui R pe direcția vîntului are mărimea $F = R \sin \alpha$, iar $P = R \cos \alpha$, componenta perpendiculară este cu atît mai mare cu cît α este mai mic.

Pentru situația în care forma este profilată intervin doi coeficienți K_x și K_y, astfel că $P = K_y S v^2$ iar $F = K_x S v^2$.

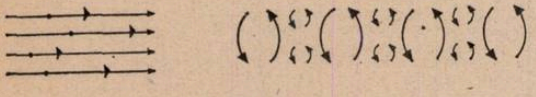


Fig. 3 - Curgere laminară și turbulentă

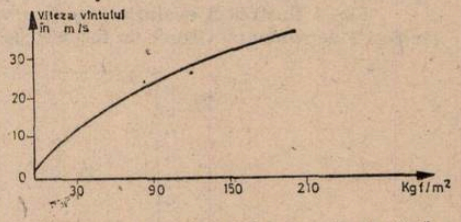


Fig. 4 - Presiunea exercitată de vînt în funcție de viteză.

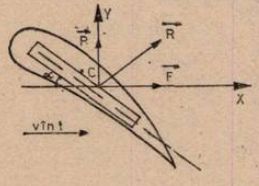


Fig. 5 - Inventarul forțelor pentru o placă plană și profilată.

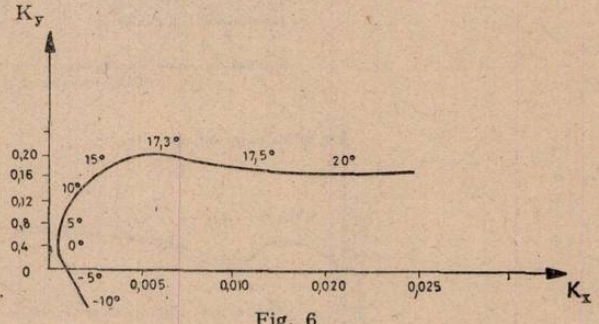


Fig. 6

Raportul $f = \dfrac{K_y}{K_x}$ pentru α dat se numește finețe. Curba $K_y = g(K_x)$ pentru α variabil trasată cu date experimentale obținute într-o suflerie se prezintă în fig. 6.

Centrala eoliană cea mai răspîndită dispune de o elice cu una sau mai multe pale cu ajutorul cărora energia cinetică a vîntului este transformată în energie mecanică de rotație.

După teoria elementară a lui Drzewiecki, ținînd seama de forțele care se exercită pe o pală în secțiune transversală, randamentul centralei este:

$$\eta = \frac{1 - \frac{\mu}{tgI}}{1 + \mu tgI}$$

în care μ este coeficientul de finețe, $\left(\mu = \frac{1}{f}\right)$, iar I unghiul planului de rotație cu direcția vîntului aparent. Vîntul aparent este cel care furnizează palei energia și rezultă din compunerea vîntului real și a vîntului creat prin mișcarea palei.

După teorema lui Betz (1927), considerînd că elicea este plasată într-un fluid cu viteza diferită de 0 în aval, nu toată energia cinetică poate fi recuperată. Astfel, în urma unor calcule elementare se ajunge la formula:

$$P_{max} = 0{,}37\ Sv^3$$

P este măsurat în Watt, S suprafața măturată de elice în m² și v, viteza vîntului în m/s. Puterea disponibilă este deci proporțională cu pătratul diametrului elicei și cu cubul vitezei vîntului. În practică ținînd seama de pierderile prin organele anexe în centralele eoliene, puterea este mai mică: $P = 0{,}11 - 0{,}17\ Sv^3$.

Există o diversitate de centre eoliene, unele realizate, altele în proiect. Cele mai cunoscute au axul orizontal și elicea este prevăzută cu două sau mai multe pale. Profilul palei este cel al aripei de avion. Sînt multe feluri de profile după forma scheletului, grosimea în raport lungimea corzii, simetrie (fig. 7). Mărimea elicei va fi în funcție de puterea dorită și viteza în cufuncție de diametrul elicei. Viteza de rotație maximă este dată de $\frac{n}{d} \leqslant 2000$ în care n este numărul de rotații pe minut, iar d este diametrul elicei în m. Numărul palelor de 2, 3 sau 4 nu influențează puterea obținută în afară de faptul că se realizează un demaraj mai bun. Ca materiale de construcție pentru pale se utilizează lemnul, aliaje din aluminiu, materiale plastice întărite cu fibre de sticlă sau fibre de carbon etc. Nici lărgimea palelor nu influențează puterea furnizată de vînt. În general lărgimea palelor se calculează între $\frac{1}{20}$ și $\frac{1}{25}$ din diametrul elicei.

Unghiul de înclinare al corzii elicei cu planul de rotație este avantajos să fie cuprins între 3° și 8°.

X	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	25
Y_1	2,44	3,39	4,73	5,76	6,59	7,89	8,80	9,41
Y_2	-1,43	-1,95	-2,49	-2,74	-2,86	-2,88	-2,74	-2,50

X	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Y_1	9,76	9,80	9,19	8,14	6,69	4,89	2,71	1,47	0
Y_2	-2,26	-1,80	-1,40	-1,00	-0,65	-0,79	-0,22	-0,1€	0

Fig. 7 - Profil N.A.C.A. 4412.

Regularizarea vitezei pentru toate tipurile de eoliene este o problemă care trebuie rezolvată în mod obligatoriu, mai ales dacă generatorul electric este un alternator trifazat. Există un mare număr de sisteme printre care frîna aerodinamică acționată de forța centrifugă, sisteme electrice și electronice, sistem prin calaj variabil al palelor etc.

Soluții diverse s-au găsit și pentru orientare în funcție de mărimea eolienei, cum sînt : girueta, servo-motorul cu comandă electronică, roza vînturilor etc.

Transmisia energiei rotorului se face mecanic, electric, hidraulic, sau pneumatic. Fiecare mod însă prezintă avantaje și dezavantaje. De reținut că dificultățile se măresc o dată cu dimensiunile centralei.

Stocajul energiei a reținut de asemenea atenția specialiștilor și calcule conduc la un bun randament de 80% pentru stocajul mecanic și de 70% pentru cel cu pomparea apei. De o atenție deosebită se bucură stocajul termic folosind calorimetrul Miculescu precum și bateriile electrice de acumulare a energiei.

Deși energia vîntului nu poate intra actualmente în competiție cu centralele electrice clasice, datorită dependenței absolute a acesteia de mișcarea capricioasă a maselor de aer (în majoritatea zonelor geografice), nu trebuie să uităm că ea este gratuită. Cercetările și rezultatele obținute pînă acum în diferite țări ne dau certitudinea că în viitor centralele eoliene vor constitui unul din mijloacele eficace de captare și stocare indirectă a energiei solare.

Lucrări de referință.

1. Monografia geografică a Republicii Populare Române (1960)
2. R. Țițeica, I. Popescu : Fizica generală.
3. Marcel Schwartz — Universitatea Lyon. L'énergie éolienne.

CLORUL ȘI IMPORTANȚA LUI

Prof. *SÎRGHIE NICULINA*, Bîrlad

Cantitatea de clor a scoarței pămîntului este de 0,045%

Clorul, ca și ceilalți halogeni, nu se găsește liber în natură din cauza puternicei tendințe de combinare, ci sub formă de depozite de clorură de sodiu (sare gemă, halită) depuse prin evaporarea unor mări închise sau lacuri. În țara noastră se găsesc saline în formațiunile terțiarului la Ocnele Mari, Slănic, Tîrgu Ocna, Cacica, Praid, Ocna Dej, Ocna Mureșului, Ocna Sibiului, etc.

Sursa cea mai importantă este apa mării în care se găsesc circa 3% săruri din care 80% sînt clorură de sodiu și alte cloruri în proporție mai mică (clorură de potasiu, magneziu, calciu).

Lacurile sărate (Marile lacuri sărate din Utah), Marea Caspică, Marea Moartă conțin concentrații mult mai mari de cloruri și alte săruri.

La țărmul acestor mări apa devine saturată în clorură de sodiu care se depune. La evaporarea apei mărilor, concentrația în săruri crește. Sărurile care se găsesc în concentrație mai mare și au solubilitate mai mică se separă. Se separă întîi clorura de sodiu, apoi sărurile duble ce conțin clorură de sodiu. Se separă apoi clorură de potasiu și ulterior sărurile duble de potasiu și magneziu. Printr-un astfel de proces s-au depus sărurile de la Stassfurt (Germania).

Clorul se găsește atît în regnul vegetal cît și în cel animal. Se regăsește în cenușa plantelor și animalelor sub formă de cloruri și în lichidele organismelor (sînge, limfă, lapte, urină).

Acidul clorhidric se găsește în sucul gastric (circa 0,2—0,4%). El are un rol important în digestie. Clorul se obține în laborator și în industrie. Reacțiile chimice de obținere a clorului în laborator se bazează pe oxidarea acidului clorhidric cu dioxid de mangan, dioxid de plumb, clorură de var, cloraţi, permanganaţi, dicromaţi, etc.

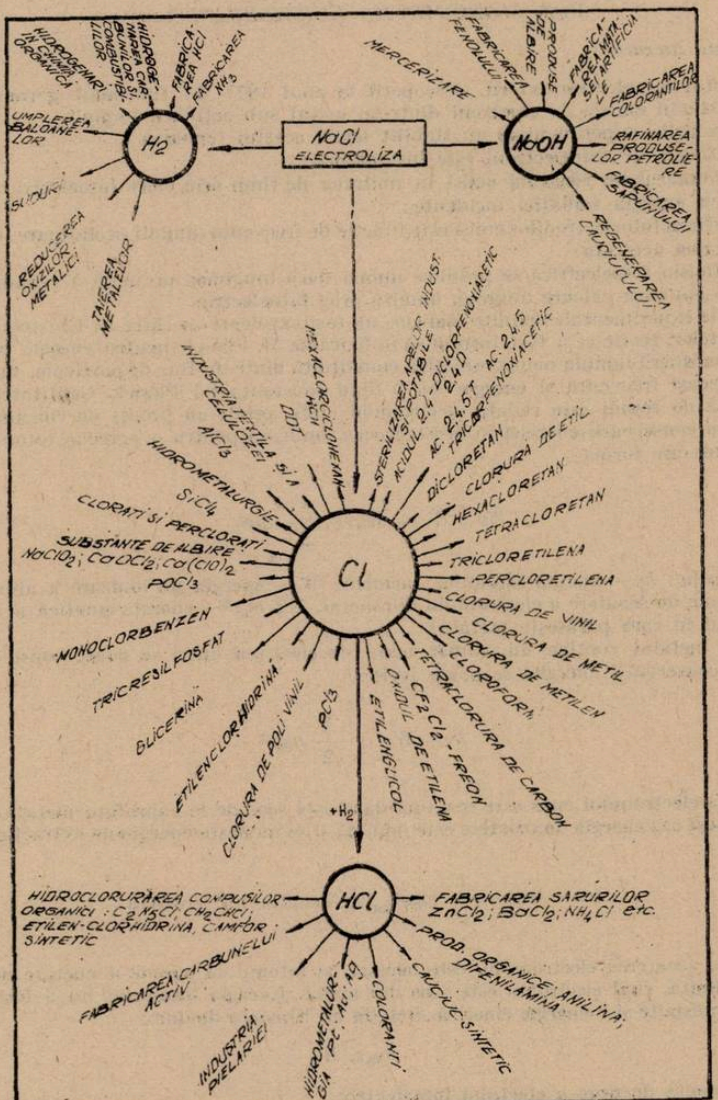
În industrie astăzi clorul se prepară exclusiv prin metoda electrolitică din clorură de sodiu.

Punerea în funcțiune a procedeului electrochimic (1894) de fabricare a clorului a însemnat și nașterea electrochimiei moderne. Prin electroliză se obțin în același timp clor, hidroxid alcalin și hidrogen. Electroliza clorurii de sodiu s-a dezvoltat ca urmare a creșterii necesității de clor în clorurarea benzenului și în general în procesele de clorurare din chimia organică.

Clorul se folosește pentru sterilizarea apei de băut fiind un bactericid puternic. Apa de clor este mai activă decît apa de Javel deoarece potențialul de oxidare al acidului hipocloros este mai mare decît al hipocloriților. Se folosește în industria celulozei și la fabricarea hîrtiei. Clorul se folosește la rafinarea petrolului și a acizilor grași, la sinteza tetraclorurii de carbon și tetracloretanului, la dizolvanți pentru grăsimi, în industria lacurilor cu acetat de celuloză, la fabricarea acidului monocloracetic care este un punct de plecare în industria indigoului. Servește la clorurarea metanului, acetilenei, etilenei, alcoolului etilic, a propilenei, a benzenului, a toluenului și naftalinei, în industria coloranților, a preparatelor farmaceutice (clorurarea ben-

zenului și omologilor săi), dizolvanți pe bază de metan și acetilenă, industria materialelor plastice, fabricarea polistirenului (ce necesită $AlCl_3$), a policlorurii de vinil (necesită HCl), a oxidului de etilenă, pentru detergenți, etc.

În agricultură se folosesc insecto-fungicide pe bază de clor. În chimia anorganică clorul se utilizează la prepararea acidului clorhidric, a hipocloriților (soluții decolorante), a clorurii de var, a dioxidului de clor și a cloritului de sodiu (decoloranți), a cloraților, $AlCl_3$ anhidră,



$FeCl_3$, $SiCl_4$, $COCl_2$, S_2Cl_2, PCl_3, PCl_5. Clorul servește la obținerea bromului din bromuri. Staniul este atacat la 150°C de clorul uscat, cu formarea de tetraclorură de staniu, pe cînd fierul în aceste condiții nu reacționează.

Pe acest fenomen se bazează recuperarea staniului din resturile de tablă cositorită (cutii de conserve). În laborator clorul este folosit ca agent oxidant pentru dezagregarea minereurilor.

În figură sînt prezentate domeniile de utilizare a clorului.

DETERMINAREA EXPERIMENTALĂ A CONSTANTEI LUI PLANCK UTILIZÎND LEGILE EFECTULUI FOTOELECTRIC

Prof. *MARCHIEVICI ELISABETA**, Suceava

Teoria lucrării

Efectul fotoelectric extern, descoperit în anul 1877 de fizicianul german Heinrich Hertz, constă în emisia de electroni dintr-un metal sub acțiunea luminii.

Cercetările experimentale au stabilit legile acestui fenomen:

1) Emisia de fotoelectroni este instantanee;

2) Numărul de electroni emiși în unitatea de timp prin efect fotoelectric variază proporțional cu energia radiației incidente;

3) Viteza fotoelectronilor emiși este funcție de frecvența luminii excitatoare, independentă de intensitatea acesteia;

4) Emisia fotoelectrică se produce numai dacă lungimea de undă a radiației incidente depășește o anumită valoare minimă, numită prag fotoelectric.

Legile experimentale definite mai sus, au fost explicate de către A. Einstein în 1905 prin teoria cuantelor, teorie ce a fost introdusă în fizică de M. Planck pentru energia radiației.

Se consideră lumina monocromatică constituită dintr-un flux de particule, numite fotoni, care au aceeași frecvență și energie $h\nu$, h fiind constanta lui Planck. Cantitatea de energie transportată de fotoni este cedată electronului emis, printr-un proces de ciocnire.

Legea conservării energiei în acest proces, aplicată pentru o pereche foton absorbit — electron emis are forma:

$$h\nu = W_i + W_s + \frac{1}{2} m_0 v^2$$

notîndu-se prin: $h\nu$ — energia fotonului incident, W_i — energia de ionizare a atomului, W_s — lucrul mecanic de scoatere a electronului din metal, $1/2\ m_0v^2$ — energia cinetică a electronului în momentul în care părăsește metalul.

Cum metalul conține un număr mare de electroni liberi se poate considera $W_i \approx 0$ încît legea conservării energiei se poate scrie:

$$h\nu = W_s + \frac{1}{2} m_0 v^2$$

Viteza electronului emis este maximă dacă este scos de la suprafața metalului și dus la infinit. În acest caz energia de scoatere este minimă și se numește energie de extracție.:

$$h\nu = W_e + \frac{1}{2} m_0 v^2_{max} \quad (1)$$

— ecuația lui Einstein.

Pentru scoaterea electronului, este necesar ca fotonul să posede o energie minimă $h\nu_0$. Este cazul limită, cînd electronul este scos din metal. Energia fotonului nu a fost suficientă pentru a-i transmite și o energie cinetică. Relația lui Einstein devine:

$$h\nu_0 = W_e$$

ν_0 fiind frecvența de prag a efectului fotoelectric.

Electronii emiși prin efect fotoelectric pot fi captați într-un circuit și să formeze un curent electric. Se utilizează un tub vidat în care sînt închiși doi electrozi, catodul emite electroni sub acțiunea luminii și anodul, ce captează electroni, între aceștia aplicîndu-se un potențial electric.

Dependența intensității curentului fotoelectric de tensiunea aplicată între plăci este de forma prezentată în figura 1.

Ea are două particularități:

a) prin creșterea diferenței de potențial acceleratoare V, curentul I ajunge la saturație;

---

* L. L. Economic de Contabilitate și Comerț.

b) există o valoare a diferenței de potențial, V_0 — potențial întîrzietor, pentru care curentul se anulează.

Faptul că intensitatea curentului devine zero, înseamnă că lucrul cîmpului electric întîrzietor eV_0 devine egal, în valoare absolută cu energia cinetică a electronului de viteză inițială maximă :

$$eV_0 = \frac{m_0 v^2_{max}}{2}$$

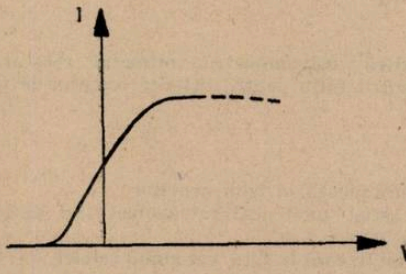


Fig. 1

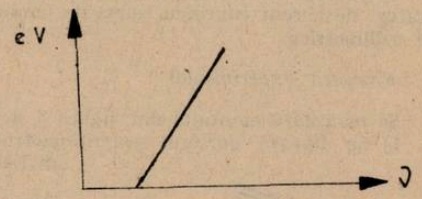


Fig. 2

Ecuația lui Einstein devine :

(2) $$h\nu = W_e + eV_0$$

Pentru un anumit metal W_e este constant, deci între V și ν există o dependență liniară.

Utilizînd efectul fotoelectric s-a găsit o metodă precisă pentru determinarea constantei lui Planck, numită metoda cîmpului întîrzietor.

Între doi electroni închiși într-un tub vidat se aplică o diferență de potențial negativă, care crează un cîmp electric întîrzietor pentru electronii emiși de catod sub acțiunea luminii monocromatice, ce cade asupra sa. Un galvanometru introdus pe circuit va indica o scădere a curentului fotoelectric pînă la zero, pe măsură ce intensitatea cîmpului întîrzietor crește. Anodul captează acei electroni a căror energie depășește valoarea lucrului mecanic cheltuit pentru învingerea cîmpului întîrzietor creat între anod și catod :

$$\frac{m_0 v^2}{2} = eV_0.$$

Pentru un potențial V_0, electronii sînt frînați, intensitatea fotocurentului devine zero.

Iradiind catodul cu lumină de frecvență $\nu_i (\nu_1, \nu_2 \ldots \nu_i)$ se obține anularea fotocurentului pentru un potențial V_{0i}, $(V_{01}, V_{02} \ldots V_{0i})$. Între frecvența luminii și diferența de potențial anod-catod există relația :

(3) $$eV_{0i} = h\nu_i - h\nu_0$$

Se poate calcula constanta lui Planck, cunoscînd două perechi de valori ν, V_0.

Dacă V_{01} este potențialul corspunzător unui filtru de lumină cu frecvența ν_1, și V_{02} — potențialul corespunzător filtrului cu frevența ν_2, se poate scrie :

$$eV_{01} = h\nu_1 - h\nu_0$$

$$eV_{02} = h\nu_2 - h\nu_0$$

Prin scădere se obține : $$e(V_{01} - V_{02}) = h(\nu_1 - \nu_2)$$

de unde $$h = e\frac{V_1 - V_2}{\nu_1 - \nu_2}$$

sau utilizînd lungimile de undă ale radiațiilor :

(4) $$h = \frac{e}{c}\,\frac{V_{01} - V_{02}}{\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}}$$

Se pot reprezenta grafic perechile de valori (ν_i, V_{0i}) prin relația (3) obținîndu-se o dreaptă ca în figura 2. Se observă că tangenta unghiului format de dreaptă cu axa absciselor, adică panta dreptei este chiar constanta h.

Lucrul mecanic de extracție se poate calcula din egalitatea :

(5) $$W_e = h\nu_i - eV_{0i}$$

iar lungimea de undă a pragului fotoelectric din : $W_e = hV_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$

(6) $$\lambda_0 = \frac{hc}{W_e}$$

Aparate și materiale folosite

Tub vidat cu doi electrozi (celulă fotoelectrică), galvanometru, voltmetru, reostat, alimentator de curent continuu, sursă de lumină, patru filtre pentru diferite lungimi de undă, hîrtie milimetrică.

Procedeu experimental

Se realizează montajul din figura 3 și se procedează în felul următor :

1) Se fixează cursorul potențiometrului astfel încît acul galvanometrului să indice diviziunea zero.

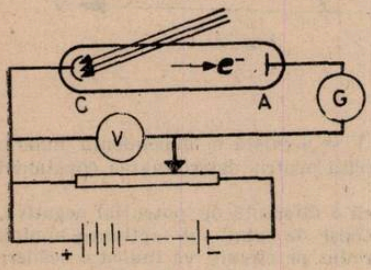


Fig. 3

2) Se fixează în fața catodului celulei un filtru de o anumită lungime de undă și se iluminează cu o sursă intensă de lumină. Galvanometrul va indica un anumit curent.

3) Cu ajutorul potențiometrului se aplică un potențial întîrzietor (negativ) așa încît acul galvanometrului să revină la zero și se notează valoarea potențialului corespunzător filtrului folosit. (lungimii de undă folosite).

4) Se schimbă succesiv cele patru filtre și se repetă operația.

5) Obținîndu-se cele patru potențiale, cunoscînd și lungimile de undă ale filtrelor folosite se trasează dreapta $eV_{0i} = f(\nu_i)$.

Panta dreptei obținute este chiar h. Se calculează h și prin relația (4) avînd determinate experimental perechile de valori V_{0i}.

6) Se calculează W_e și λ_0 prin relațiile (5) și (6).

Observații :

Pentru verificarea aplicării corecte a potențialului, se obturează fasciculul de lumină cu o hîrtie neagră și se observă dacă acul galvanometrului deviază sau nu. Dacă deviază, se reglează mai bine tensiunea, pentru a micșora erorile. Apare un curent fotoelectric invers anod-catod.

Se fac erori în măsurarea lui h datorită acestui curent fotoelectric invers și datorită potențialului de contact care intervine.

În determinarea lungimii de undă a pragului fotoelectric de asemenea intervin erori. Cele mai mici impurități sau gaze absorbite, grosimea păturii metalice a catodului, suportul pe care este depusă pătura metalică, au influență asupra valorii lui h.

PENTRU CERCURI DE CHIMIE:

PEROXIDUL DE HIDROGEN (H_2O_2)

Prof. *BARBULESCU GEORGETA*, București

Cu ajutorul experiențelor se poate demonstra caracterul oxidant și reducător al peroxidului de hidrogen.

Necesar de substanțe și materiale :

Sulfat feros, peroxid de hidrogen (H_2O_2), acid sulfuric, iodură de potasiu, amidon, azotat de argint, hidroxid de sodiu, acetat de plumb, sulfură de fier, acid clorhidric, permanganat de potasiu și 5 eprubete, stativ, așchie de brad, hîrtie de filtru, chibrit.

EXPERIENȚA 1.

Se tratează o soluție de sulfat feros cu peroxid de hidrogen în prezență de acid sulfuric. Se observă că soluția de sulfat feros verzuie, își schimbă culoarea în brun.

$$2FeSO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2H_2O$$

verzuie — brun

$Fe_2^{2+} - 1e \rightarrow Fe^{3+}$	2 oxidare
$O_2 + 2e \rightarrow 2O^{2-}$	reducere (agent oxidant)
ionul peroxid — ionul oxid	

EXPERIENȚA 2.

Se tratează o soluție de iodură de potasiu cu peroxid de hidrogen, peste care se toarnă puțină soluție de amidon. Se observă că din două substanțe incolore rezultă o substanță brun gălbuie, care prin tratare cu amidon se albăstrește.

$$2KI + H_2O_2 \rightarrow I_2 + 2KOH$$

incolor — brun-gălbuie

$I^- - e \rightarrow I^0$	2 oxidare
$O_2^{2-} + 2e \rightarrow 2O^{2-}$	reducere (agent oxidant)
ionul peroxid — ionul oxid	

Amidonul în prezență de iod se albăstrește.

EXPERIENȚA 3.

Se umectează o hîrtie de filtru cu o soluție de acetat de plumb albicios. Hîrtia de filtru se ține la gura unei eprubete în care, în prealabil s-a introdus HCl și FeS. Gazul care se degajă (H_2S) transformă acetatul de plumb de pe hîrtie în sulfură de plumb de culoare neagră. Apoi hîrtia se tratează cu H_2O_2. Se constată că pata neagră s-a decolorat.

$$PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O.$$

negru — incolor

$S^{2-} - 8e \rightarrow S^{6+}$	oxidare
$O_2^{2-} + 2e \rightarrow 2O^{2-}$	4 reducere (agent oxidant)
ionul peroxid — ionul oxid	

Folosind această proprietate a H_2O_2, peroxidul de hidrogen se utilizează în pictură la curățirea tablourilor, care au vopsele pe bază de : Pb, Zn, etc.

Aceste metale sub influența H_2S din aerul poluat se transformă în : ZnS, PbS, de culoare neagră. Prin ștergere cu H_2O_2 își recapătă culoarea inițială.

EXPERIENȚA 4.

Se tratează o soluție de azotat de argint cu hidroxid de sodiu pentru a obține oxidul de argint. Aceasta se tratează mai departe cu peroxid de hidrogen, ținîndu-se la gura eprubetei, o așchie de brad incandescentă. Se observă că din două soluții se obține un precipitat brun, care prin tratare cu H_2O_2 capătă o culoare neagră (pulbere de Ag). Se mai observă că se degajă un gaz, care aprinde așchia incandescentă.

$$\underset{\text{incolor}}{2AgNO_3} + 2NaOH \rightarrow \mid \underset{\text{brun}}{Ag_2O} + H_2O_2 + 2NaNO_3$$

$$\underset{\text{brun}}{Ag_2O} + H_2O_2 \rightarrow \mid 2Ag + H_2O + O_2\uparrow \quad \underset{\text{negru}}{}$$

$Ag^{+1} + 1e \rightarrow Ag^0$ | reducere

$O_2^{2-} - 2e \rightarrow 2O^0$ | oxidare (agent reducător)

ionul peroxid — atom oxigen

$2O^{\circ} \rightarrow O_2$

EXPERIENȚA 5.

Se tratează o soluție de permanganat de potasiu cu H_2O_2 în prezență de acid sulfuric. În același timp se ține la gura eprubetei o așchie de brad incandescentă. Se observă că soluția de la culoarea violetă a devenit incoloră și degajă un gaz care aprinde așchia incadescentă.

$$\underset{\text{violet}}{2KMnO_4} + 3H_2SO_4 + {}_5H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + \underset{\text{incolor}}{MnSO_4} + {}_8H_2O + {}_5O_2$$

$Mn^{7+} + 5e \rightarrow Mn^{2+}$ | 2 reducere

$O_2^{2-} - 2e \rightarrow 2O^0$ | 5 oxidare (agent reducător)

$2O^0 \rightarrow O_2$

CU PRIVIRE LA REZOLVAREA PROBLEMELOR CU AMESTECURI DE GAZE

Prof. dr. *V. T. MĂRCULEȚIU* *, București

I. La amestecurile de gaze, calculele se efectuează, în general, în unități de volum (l sau m^3), mai rar în moli și foarte rar în unități de masă.

II. Amestecurile gazoase echimoleculare, conțin componenții în număr egal de moli, dar și în număr egal de litri (sau m^3); aceasta, pentru că un mol de orice gaz, în condiții normale, ocupă același volum (22,4 l respectiv 22,4 m^3 pentru Kmol). În calculele cu amestecuri de gaze, se lucrează de obicei în condiții normale, folosind în numeroase cazuri, legea lui Avogadro.

III. Sînt numeroase aplicații de calcul, în care *nu* este nevoie să se întocmească un sistem de ecuații matematice.

Ex. 1. Un amestec de 44,8 l H_2 și CO_2, consumă la ardere 56 l aer (cu 20% vol.O_2). Se cere compoziția amestecului.

Rezolvare. O_2 consumat: $56 \cdot 20/100 = 11{,}2$ l

Din ecuația $H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O$ vap. se calculează:

$V_{H_2} = 22{,}4$ l și $V_{CO_2} = 22{,}4$ l. Amestecul este deci echimolecular.

Ex. 2. Se aprinde un amestec de 100 l C_2H_4 și 400 lO_2. Se cere compoziția amestecului final.

Rezolvare. $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ vap.

Din ecuație, 100 l C_2H_4 consumă numai 300 lO_2.

Compoziția amestecului final va fi:

100 l O_2; 200 l CO_2; 200 l H_2O vap.

---

* Institutul Politehnic

Ex. 3. Se aprinde un amestec de 100 l O_2 cu x l CH_4.

După condensarea apei și după trecerea printr-o soluție alcalină, volumul amestecului scade la 20 l.

Se cere volumul x al CH_4.

Rezolvare. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ vap.

Volumul final de 20 l, reprezintă volumul oxigenului neconsumat.

Din ecuație, la 80 l O_2 consumat la ardere, în reacție intră $x = 40$ l CH_4.

Ex. 4. Se dă un amestec gazos, alcătuit din:

11,2 l CO, 2 atom-g N_2 și 0,5 mol C_2H_4.

Se cere: a) compoziția amestecului, în mol, % volum și % masă;

b) M medie, ρ medie și d aer a amestecului.

Rezolvare. a). Lucrăm cu:

$CO = 0{,}5$ mol, 11,2 l, 14 g

$N_2 = 1$ mol, 22,4 l, 28 g

$C_2H_4 = 0{,}5$ mol, 11,2 l, 14 g

Deoarece. $M_{CO} = M_{N_2} = M_{C_2H_4} = 28$,
în toate modurile:

$CO = \ldots 0{,}5 \times 100/2 = 25\,\%$

$N_2 = \ldots 1 \times 100/2 = 50\,\%$

$C_2H_4 = 0{,}5 \times 100/2 = 25\,\%$

b) $$M \text{ medie} = \frac{M_{CO} \cdot 25 + M_{N_2} \cdot 50 + M_{C_2H_4} \cdot 25}{100} = 28^*$$

$$\rho_{\text{medie}} = \frac{M \text{ medie (în g)}}{V \text{ molar (în l)}} = 28/22{,}4 \simeq 1{,}2 \text{ g/l}$$

$$d \text{ aer} = \frac{M \text{ medie}}{M \text{ aer}} = \frac{28}{29} \simeq 0{,}9$$

IV. Cele mai multe aplicații de calcul cu amestecuri de gaze se rezolvă pe baza ecuațiilor reacțiilor și cu ajutorul unor sisteme simple de ecuații matematice.

Pentru rezolvare este nevoie de tot atîtea date (în enunț) cîte componente are amestecul.

Ex. 1. Se cere compoziția unui amestec de 67,2 l metan și etilenă, știind că:

a) la ardere se consumă 179,2 l O_2 (sau 896 l aer, cu 20 % vol. O_2);

b) din reacții rezultă 112 l CO_2 (sau CO_2 rezultat din reacție se absoarbe în 1000 cm^3 soluție KOH 10 molară).

Rezolvare.

a) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ vap.

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ vap.

O_2 consumat $= 896 \cdot 20/100 = 179{,}2$ l
notăm: $x - V_{CH_4}$ și cu $y - V_{C_2H_4}$

$$\begin{cases} x + y = 67{,}2 \\ 2x + 3y = 179{,}2 \text{ de unde:} \end{cases}$$

$x = 22{,}4$ l CH_4; $y = 44{,}8$ l C_2H_4

b) $m_{KOH} = 56 \cdot 10 \cdot 1000/1000 = 560$ g

---

* 25; 50 respectiv 25, reprezintă % volum.

Din ecuația : $2KOH + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$
reiese volumul $CO_2 = 60 \cdot 22,4/6 \times 2 = 112$ l
Notăm : $x - V_{CH_4}$ și $y - V_{C_2H_4}$
și

$$\begin{cases} x + y = 67,2 \\ x + 2y = 112 \text{ de unde :} \end{cases}$$

$x = 22,4$ l CH_4 ; $y = 44,8$ l C_2H_4

Ex. 2. Un amestec de 67,2 l CH_4, C_2H_4 și C_2H_2 consumă la ardere 42,5 mol aer (cu 20 % vol. O_2), iar CO_2 rezultat se absoarbe în 1 l soluție NaOH 10 *m*.
Se cere compoziția amestecului.
Rezolvare.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O ;$$

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 2H_2O ;$$

$$C_2H_2 + 5/2O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O.$$

volumul O_2 : $42,5 \cdot 22,4 \cdot 20/100 = 168$ l

$m_{NaOH} = 40 \cdot 10 \cdot 1000/1000 = 400$ g

și din ecuația : $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
volumul $CO_2 = 400 \cdot 22,4/22,40 = 112$ l
— Notăm : $x - V_{CH_4}$, $y - V_{C_2H_4}$ și $z - V_{C_2H_2}$

$$\text{și } \begin{cases} x + y + z = 67,2 \\ 2x + 3y + 3,5z = 190,4 \\ x + 2y + 2z = 112, \text{ de unde :} \end{cases}$$

$x = 22,4$ l CH_4 ; $y = 22,4$ l C_2H_4 ; $z = 22,4$ l C_2H_2.

Amestecul este deci echimolecular.
Articolul este o continuare a articolelor din R.F.C. nr. 5 și nr. 6/1976.

FRIEDRICH WÖHLER ȘI „DESCOPERIREA UNUI IMPERIU"

Prof. *SCHEITZ ENDRE*, Băgaciu

În acest an se împlinesc 150 de ani de la prăbușirea concepției vitaliste din chimie, 150 de ani de la sinteza primei substanțe organice din una neorganică.

Un tînăr savant german, Friedrich Wöhler (1800—1882) în vîrstă de 28 ani a realizat sinteza ureei „în vitro".

Wöhler s-a născut în anul 1800 în localitatea Eschersheim de lîngă Frankfurt pe Main. A fost elevul celebrului Berzelius. După terminarea studiilor a fost numit în 1825 ca profesor la școala de meserii din Berlin unde a activat pînă în 1831, cînd s-a transferat la Kassel la o școală tehnică de nivel superior. În 1836 este numit ca profesor de chimie la Universitatea din Göttingen și apoi ales ca membru al Academiei de Științe a Prusiei.

De numele lui se leagă obținerea pentru prima dată a două elemente chimice, aluminiul și beriliul.

În anul 1824 a obținut acidul oxalic, substanță organică bine cunoscută și studiată pînă atunci, prin hidroliza dicianului (compus anorganic); această realizare rămînînd însă fără ecou. Peste patru ani, în 1828, în urma unei întîmplări, Wöhler a sintetizat ureea. Pornise de la cianatul de potasiu și sulfatul de amoniu, două substanțe anorganice. A vrut să obțină cianat de amoniu prin încălzirea și evaporarea soluțiilor substanțelor mai sus amintite. În locul sării așteptate a obținut ureea, substanță organică, care în natură este rezultatul unui proces vital.

Deși obținerea ureei de către Wöhler a fost o întîmplare, nu putea să se producă pînă cînd nu s-au pus la punct metodele de analiză a substanțelor organice și pînă cînd n-a fost studiată ureea. Întîmplarea descoperirii sintezei ureei, ca și a multe alte întîmplări din istoria științei sînt expresia unei necesități.

Vorbind despre descoperirea lui Wöhler cu mulți ani mai tîrziu, Kolbe (1818—1884), un contemporan a lui Wöhler a spus : „Wöhler căuta un măgăruș și a descoperit un imperiu".

Cu această sinteză s-a prăbușit concepția vitalistă în chimia organică și totodată s-a deschis larg drumul glorios al sintezelor organice.

MAYER JULIUS ROBERT
(100 de ani de la moartea sa)

Prof. *MARTON ANNA*, Căpuș

Fizicianul și medicul german J. R. Mayer s-a născut la 25 noiembrie 1814 la Heilbronn, fiind al treilea fiu al unui farmacist. El a studiat medicina la Tubingen, München și Paris. După o călătorie la Jawa în 1840 a obținut un post de medic pe o navă olandeză în orașul său natal. Studiile sale legate de influența temperaturii asupra compoziției sîngelui uman l-au condus la cercetări asupra căldurii, mișcării moleculare și a lucrului mecanic.

El a enunțat pentru prima dată principiul conservării energiei în natura organică și anorganică. Au fost multe controverse privind prioritatea lui Mayer în această descoperire, iar la Congresul Internațional din Innsbruck (1869) s-au clarificat meritele lui.

De asemenea Mayer a făcut prima experiență prin care se stabilea aproximativ căldura produsă de o anumită cantitate de lucru mecanic.

Prima sa lucrare cu titlul „Observații asupra forțelor naturii anorganice" a apărut în 1842 în Liebig's Annalen, iar trei ani mai tîrziu a publicat „Mișcarea organică în legătură cu metabolismul".

Lipsa de apreciere a muncii sale i-a afectat mintea și în 1851 a fost internat într-un sanatoriu de nervi ; deși mai tîrziu a fost eliberat de aici, niciodată nu și-a mai revenit. A murit la Heilbronn la 20 martie 1878. Lucrările sale au fost publicate într-un singur volum intitulat „Mecanica căldurii" (1893).

NOUTĂȚI

Dublul proton

(Traducere din „Sciences et avenir")

Fizicienii laboratorului național din Argonné au anunțat descoperirea unei particule uimitoare : diprotonul, care pare format din asocierea a doi protoni și are o sarcină electrică pozitivă + 2, dublul celei a protonului.

Această descoperire este foarte interesantă ; nu numai că o astfel de superparticulă era considerată drept foarte „exotică" pentru a putea exista, dar ea duce la o reconsiderare a ideilor privind structura substanței.

Teoria acceptată astăzi descrie protonul și neutronul ca fiind un ansamblu de trei unități numite quarci. Fiecare quarc posedă fie o sarcină electrică de +2/3, fie o sarcină de —1/3.

Combinațiile de trei quarci dintre care doi identici dau astfel sarcina 0 (zero), — neutronul, sau sarcina +1 — protonul.

În general, toate combinările quarcilor dau clasa barionilor, careia îi aparțin protonul și neutronul. Ori, pînă acum nu s-a observat niciodată vreo particulă care să poată fi considerată (interpretată) ca un ansamblu de mai mult de trei quarci. Cu șase quarci, diprotonul „face" astfel o figură de excepție, remarcabilă.

Specialiștii vor trebui să facă loc în teoriile lor, la versiuni mai „fantastice" ale asocierilor de quarci, și să ia în considerație toate tipurile de „molecule" noi de quarci la care ei nu se puteau gîndi înaintea descoperirii diprotonului.

Masa acestei particule noi este echivalentă cu 2 250 MeV, mai mult decît dublul masei protonului. Acest surplus reprezintă energia necesară pentru unirea a doi protoni.

Diprotonul a fost pus în evidență cu ajutorul sincrotronului cu gradient zero (ZGS) instrument unic în lume, mai puțin puternic decît multe acceleratoare de particule care există astăzi, fiind singurul, însă, capabil să producă fascicule polarizate de protoni (protoni ai căror spini sînt aliniați după o singură direcție). Această caracteristică exclusivă a făcut din ZGS singurul dispozitiv susceptibil de a creea și detecta diprotonul.

Elevă, *MIRELA MANDA* — Giurgiu.

Aparat care detectează atomi izolați

Un grup de fizicieni americani de la Oak Ridge National Laboratory au anunțat punerea la punct a unei metode care permite detectarea unui atom de cesiu într-o incintă cu 10 atomi diferiți. Principiul de lucru constă în ionizarea atomului de Ce de o rază laser și aducerea sa într-o succesiune de stări metastabile (stări de echilibru instabil). Autorii au reușit printre altele să detecteze atomi de Ce produși prin fisionarea nucleului de Californiu-252. (În 16% din fisiunile nucleului de Cf-252 se eliberează un ion de Ce) Se apreciază că raportul 1 :10 nu reprezintă o limită a posibilităților de detecție ale aparatului realizat.

Propulsare cu laseri pentru navele cosmice

Mai multe grupuri de fizicieni din SUA și URSS studiază posibilitatea folosirii laserului pentru propulsia navelor cosmice aflate la distanță mare de laser. Acesta poate sta pe Pămînt, propulsînd o navă cosmică pe orbită sau un avion, sau poate fi situat pe un satelit circumterestru și poate propulsa o navă pe o orbită mai îndepărtată.

Realizarea propulsiei se bazează pe 2 metode. Pe spatele navei este depus un strat pe care cade raza laser, provocînd evaporarea atomilor; aceștia părăsesc stratul cu viteze foarte mari, creînd un jet mult mai puternic decît în cazul motoarelor cu reacție obișnuite. O altă metodă folosește raza laser ca sursă de căldură pentru amorsarea unei mașini termice speciale, care propulsează nava tot prin reacție. Performanțele acestei mașini depășesc de 3 ori pe cele ale unui motor cu reacție obișnuit.

Specialiștii americani consideră că folosirea laserului va permite micșorarea costului unui kilogram pus pe orbită pînă la 60—100 dolari (valoarea actuală este de peste 2000 dolari/kg, iar utilizarea navetei spațiale o va reduce la aprox. 800 dolari/kg.)

Dificultățile realizării practice a propulsiei cu laser sînt legate în principal de construirea unor laseri extrem de puternici, de corectarea parametrilor fascicolului laser în funcție de starea atmosferică și de unele probleme de plasmă fierbinte.

Importanța acestor proiecte este deosebită, deoarece permite navelor să exploreze regiunile îndepărtate ale Sistemului Solar, mărindu-le autonomia. Pentru prima dată este pe punctul de a se realiza un transfer considerabil de energie de pe Pămînt pe o navă îndepărtată. Pînă acum, activitatea sondelor spațiale se făcea folosind exclusiv sursele de energie de la bord.

Potențialul electric al arborilor și variațiile cîmpului magnetic terestru

Măsurătorile precise ale pulsațiilor cîmpului geomagnetic de frecvențe ultra-joase (FUJ — sub 5Hz) necesită în general aparatură foarte pretențioasă — folosirea tehnicilor supraconductoare este aproape indispensabilă — și o pregătire minuțioasă a experiențelor. Recent, A.C. Fraser-Smith, de la Universitatea din Stanford, California (SUA), a arătat că variațiile potențialului electric al arborilor reflectă fidel variațiile cîmpului geomagnetic, pentru FUJ. Implantînd doi electrozi în trunchiul unui stejar și măsurînd variația în timp a componentelor de FUJ a potențialului electric, el a obținut o spectrogramă aproape identică cu cea indicată de aparatele de măsură (în esență, o bobină de inducție cu miez feromagnetic) a cîmpului geomagnetic, în același domeniu de frecvență. Așadar, componentele de FUJ ale potențialului electric al arborilor are origine exterioară și oferă o sursă comodă de studiu a pulsațiilor geomagnetice sub 5Hz.

Efectul cîmpurilor electromagnetice asupra creșterii organismelor vegetale este încă neclar; odată stabilită o legătură sigură între condițiile electromagnetice exterioare și creșterea arborilor, structura și forma inelelor acestora ar putea furniza o sursă unică de date privind evoluția cîmpului magnetic terestru și implicit a Pămîntului, activității solare, etc.

Linii nete în razele X cosmice

Sursele cosmice de raze X sînt de obicei stelele binare (duble). Dacă acestea au mase suficient de mari, într-o anumită fază a evoluției lor, steaua mai masivă atrage o parte din materia care gravitează în jurul perechii sale; în consecință, cîmpul său gravitațional crește, putînd atinge valori extrem de mari. Particulele încărcate (electroni, ioni, nuclee, etc.) care cad pe stea

sînt astfel puternic accelerate; ca orice sarcină în mișcare neuniformă, ele emit unde electromagnetice care, în acest caz, intră în domeniul razelor X. De aceea, unele sisteme de stele duble sînt surse de-raze X, avînd un spectru de emisie continuu.

Recent, un grup de astrofizicieni din R.F.G. au anunțat descoperirea unei linii de 50 keV ($\lambda \approx 0{,}2$Å). Singurul mecanism de emisie care se poate propune pentru această linie este legat de mișcarea electronilor în cîmpurile magnetice foarte intense ale stelelor neutronice. Într-o asemenea stea, materia este compusă aproape exclusiv din neutroni; lipsind repulsia electrostatică specifică plasmei stelare obișnuite, ea atinge densități extrem de mari — de ordinul densității nucleare — 10^{14}g/cm^3. Alinierea aproximativă a momentelor magnetice ale neutronilor duce la cîmpuri magnetice extrem de mari. După cum se arată în mecanica cuantică, sarcinile care se mișcă în cîmp magnetic au energii cuantificate, ca electronul în modelul Bohr al atomului de hidrogen; analog, ei pot trece dintr-o stare în alta prin absorbția sau emisia unei radiații electromagnetice de o anumită frecvență, proporțională cu valoarea cîmpului. Unei radiații X dure cu $\lambda = 0{,}2$Å îi corespunde o inducție magnetică de 10^8T. Așadar, linia netă de 50 keV indică prezența în Univers a unor cîmpuri magnetice extrem de puternice. Cîmpurile cele mai intense care se pot obține în laborator folosind magneți supraconductori sînt de ordinul 50 T. La antipod, magnetometrele supraconductoare cele mai perfecționate pot măsura cîmpuri magnetice de 10^{-14}T. Așadar, tehnica experimentală actuală permite măsurarea directă sau indirectă a cîmpurilor magnetice într-un domeniu întins pe 22 ordine de mărime — de la 10^{-14} la 10^8T.

N.B. Descoperirea liniei X nete trebuie desigur luată în considerație cu prudența cu care privim toate datele astrofizice legate de obiecte cosmice foarte îndepărtate, care provin din prelucrarea unor semnale extrem de slabe, emise dintr-o zonă situată, spațial și temporal, la mare distanță de noi. Urmează ca investigațiile viitoare să aducă mai multă lumină în această problemă.

Prof. *RODICA ILEANA BÎRSAN*, București.

PROBLEME REZOLVATE

L : 4835 Text în R.F.C. nr. **7/1978**

Soluția autorului :

1. Prin evaporare temperatura lichidului începe să scadă. Instalarea unei diferențe de temperatură între lichid și mediul înconjurător, declanșează *„absorbția de căldură prin radiație"*. La început, căldura absorbită de lichid prin radiația mediului este foarte mică pentru că diferența de temperatură este mică (conform legii lui Newtor, căldura absorbită prin radiație în unitatea de timp este

$$\frac{\Delta q_2}{\Delta t} = A_2 S_2(\theta_0 - \theta)$$

unde θ_0 este temperatura mediului, iar θ cea a lichidului, S_2 aria de contact cu mediul, iar A_2 un coeficient care depinde de natura suprafeței.

Căldura cedată de lichid prin evaporare este însă mai mare $\frac{\Delta q_1}{\Delta t} = \lambda_V \frac{\Delta m}{\Delta t} =$

$= \lambda_V \frac{A_1 S_1(p_s - p)}{H}$ pentru că $p_s \gg p$.

Cu timpul presiunea de saturație scade odată cu temperatura lichidului și deci și $\frac{\Delta q_1}{\Delta t}$

Temperatura minimă se realizează atunci cînd $\frac{\Delta q_1}{\Delta t} = \frac{\Delta q_2}{\Delta t}$

2. La momentul echilibrului :

$$\frac{\Delta q_1}{\Delta t} = \frac{\Delta q_2}{\Delta t}$$

$$\frac{\lambda_V A_1 S_1(p_s - p)}{H} = A_2 S_2(\theta_0 - \theta)$$

de unde

$$\theta_0 - \theta = K(p_s - p)\,;\ \Delta\theta \sim \Delta p.$$

L : 4839 Text în R.F.C. nr. **7/1978**

Soluția autorului :

Notăm cu : I_k, I_{ka}, I_{kr}, curentul și componentele sale (activă și reactivă), prin impedanța Z_k, k = 1, 2, . . . , n. Avem, atunci : $I_{ka} = I_k \sin \varphi_k$; $I_{kr} = I_k \sin \varphi_k$. Pentru componenta activă a curentului din întregul circuit putem scrie :

$$I_a = \sum_{k=1}^{n} I_{ka} = \sum_{k=1}^{n} I_k \cos \varphi_k \leqslant \left(\sum_{k=1}^{n} I_k^2 \cdot \sum_{k=1}^{n} \cos^2 \varphi_k \right)^{1/2},$$

iar pentru cea reactivă :

$$I_r = \sum_{k=1}^{n} I_{kr} = \sum_{k=1}^{n} I_k \sin \varphi_k \leqslant \left(\sum_{k=1}^{n} I_k^2 \cdot \sum_{k=1}^{n} \sin^2 \varphi_k \right)^{1/2}$$

În partea 2-a a relațiilor de mai sus am aplicat inegalitatea cunoscută a lui Cauchy-Buniakowsky :

$$\left(\sum_{k=1}^{n} a_k b_k \right)^2 \leqslant \sum_{k=1}^{n} a_k^2 \sum_{k=1}^{n} b_k^2\,;\ a_k,\ b_k \in R,\ k = 1, 2, \ldots n,$$

Curentul din circuitul principal va respecta deci inegalitatea :

$$I = \sqrt{I_a^2 + I_r^2} \leqslant \sqrt{\sum_{k=1}^{n} I_k^2 \cdot \sum_{n=1}^{n} (\sin^2 \varphi_k + \cos^2 \varphi_k)} = \sqrt{n \sum_{k=1}^{n} I_k^2},$$ iar puterea aparentă : $S = UI \leqslant \sqrt{n \sum_{k=1}^{n} U^2 I_k^2} = \sqrt{n \sum_{k=1}^{n} S_k^2}$, adică :

$$S/n \leqslant \sqrt{n \left(\sum_{k=1}^{n} S_k^2 \right)} \Big/ n,$$ deci, relația din enunț.

Tipuri de probleme rezolvate

O substanță chimică cristalizată cu trei molecule de apă are masa moleculară 214. Molecula anhidră a aceleiași substanțe conține o cantitate de hidrogen egală cu cea conținută în apa de cristalizare, iar oxigen cu un atom mai puțin. Știind că molecula mai conține un atom de sodiu, un atom necunoscut X și doi radicali hidrocarbonați fiecare cu cîte un atom de carbon, se cere : 1) să se identifice X ; 2) să se scrie formula structurală a substanței și apoi pe cale algebrică să se determine numărul procentelor de element X din substanța cristalizată.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

Soluție :

1. În enunțul problemei ni se spune că masa moleculară a substanței cristalizate cu 3 molecule de H_2O este 214. Masa moleculară a aceleiași substanțe fără apa de cristalizare va fi : $214 - 2 \cdot 18 = 160$.

Molecula nehidratată conține o cantitate de hidrogen egală cu cea conținută în apa de cristalizare adică 6 atomi de hidrogen, iar oxigen cu un atom mai puțin adică doi atomi de oxigen (fiindcă apa de cristalizare este $3H_2O$).

Deoarece cei doi radicali hidrocarbonați conțin fiecare cîte un atom de carbon și fiindcă molecula în ansamblu are 6 atomi de hidrogen, înseamnă că ei sînt radicali metil.

Prin urmare, în compoziția unui mol din substanța dată intră următoarele elemente : 6 atomi de hidrogen ; 2 atomi de oxigen ; 2 atomi de carbon ; 1 atom de sodiu ; 1 atom de X.

Vom nota cu x = masa atomică a elementului necunoscut X și ținem cont de faptul că masa moleculară a substanței anhidre este $160 : 6 \cdot 1 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 12 + 1 \cdot 23 + 1 \cdot x = 160$ sau $85 + x = 160$, de unde $x = 75$. În sistemul periodic elementul căruia îi corespunde masa atomică 75 este arsenul.

2. Formula structurală a substanței date este următoarea :

$$O = As \begin{cases} CH_3 \\ -CH_3 \cdot 3H_2O \text{ (cacodilat de sodiu)} \\ ONa \end{cases}$$

Facem următoarele notații : x = numărul procentelor de H ; y = numărul procentelor de O ; z = numărul procentelor de C ; u = numărul procentelor de Na ; v = numărul procentelor de As.

Ținem cont că trebuie să fie respectate două condiții :

I. suma procentelor trebuie să dea 100 ;

II. raportul procentelor a două elemente arbitrare trebuie să fie egal cu raportul cantităților corespunzătoare din elementele respective care intră în compoziția unui mol.

Pentru a urmări mai ușor raționamentul vom scrie formula chimică a cacodilatului de sodiu cristalizat cu 3 molecule de apă în felul următor : $H_{12}O_5C_2NaAs$

Construim următorul sistem :

$$x + y + z + u + v = 100$$

$$v/x = 1 \cdot 75/12 \cdot 1$$

$$v/y = 1 \cdot 75/5 \cdot 16$$

$$v/z = 1 \cdot 75/2 \cdot 12$$

$$v/u = 1 \cdot 75/1 \cdot 23$$

Din ultimele 4 ecuații ale sistemului scoatem pe x, y, z, u :

$$x = 12v/75 ; \; y = 80v/75 ; \; z = 24v/75 ; \; u = 23v/75.$$

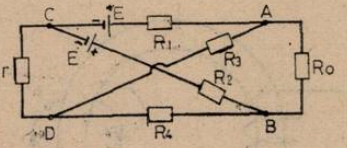
Înlocuim în prima ecuație a sistemului : $12v/75 + 80v/75 + 24v/75 + 23v/75 + v = 100$ sau $214v = 7\,500 \Rightarrow v \approx 35{,}04$

Deci cacodilatul de sodiu cristalizat conține aproximativ 35,04% As.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concursul de fizică, faza republicană, 1978

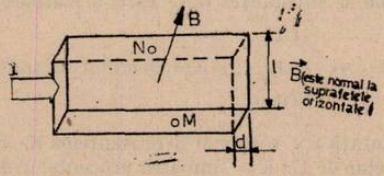
C : **1147.** Se consideră circuitul din figură. Se cer : a) să se aducă schema circuitului la forma cea mai simplă ; b) să se determine r astfel încît pentru $E = 10$ V, $R_k = \rho = 100\ \Omega$, ($k = 1, 2, 3, 4$), $R_0 = 10\ \rho$ curentul prin ramura CD să fie de 50 mA, respectiv de 100 mA ; c) în paralel cu R_3 se montează un condensator, iar în serie cu R_4 o bobină — ambele ideale. Considerînd $r = R_0 = 0$, $R_k = 100\ \Omega$, ($k = 1 \ldots 4$), $E = 10$ V, să se schițeze variația în timp



a curentului prin ramura AB, la închiderea și deschiderea (după un timp suficient de lung) a unei chei montate în ramura CD. d) Considerînd $r = 0$, $R_0 \to \infty$, $E = 10$ V, R_1 variabil în domeniul (100 ± 10) se aleg R_2, R_3, R_4 astfel încît $U_{AB} = 0$ pentru $R_1 = 100\ \Omega = R_0$; se cer : 1) să se schițeze variația tensiunii U_{AB} în funcție de R_1 ; 2) să se determine R_2, R_3, R_4 astfel ca sensibilitatea circuitului $\Delta U_{AB}/\Delta R_1$ să fie maximă.

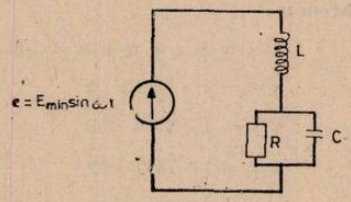
* Se primesc soluții pînă la 28 februarie 1979.

C : **1148.** O bandă metalică avînd grosimea $d = 0{,}1$ mm este parcursă de un curent cu intensitatea $I = 16$ A. Banda este plasată într-un cîmp magnetic omogen de inducție $B = 1$T orientat ca în figură. Numărul electronilor din unitatea de volum a metalului din care



este construită banda este $n = 10^{28}$ m^{-3}. Să se determine tensiunea ce apare între punctele M și N presupunînd că electronii se mișcă liber în metal.

C : **1149.** Se consideră circuitul cu toate elementele cunoscute (inclusiv E_m și ω) ; a) Să se reprezinte diagrama fazorială a circuitului ; b) să se calculeze valoarea efectivă a intensității curentului prin porțiunea neramificată a circuitului ; c) se variază pulsația sursei ; pentru o

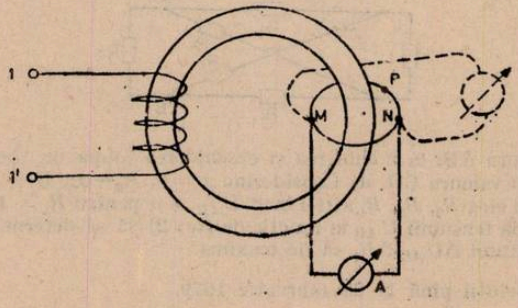


anumită pulsație ω_1 impedanța în modul a circuitului dat este egală cu cea a circuitului obținut prin permutarea elementelor L și C. Care este ω_1 ; d) Pentru ce pulsație ω_2 circuitul se comportă rezistiv? d) Care este puterea activă consumată pentru $\omega_1 = \omega_2$, respectiv ω_2?

C : **1150** Se știe că 2 consumatoare identice conectate în paralel la rețea consumă o putere totală de 4 ori mai mare decît în situatia cînd sînt conectate în serie. Este oare posibil ca în consumatoare identice, de rezistență r, conectate întîi în paralel și apoi în serie la aceeași sursă cu t.e.m. E și rezistența internă R_i, să disipe aceeași putere totală în cele două conexiuni? În ce condiții? Care este în general raportul dintre puterea totală consumată la conectarea în paralel, respectiv serie? Ce se poate spune despre rezistența internă a rețelei avînd în vedere afirmația inițială?

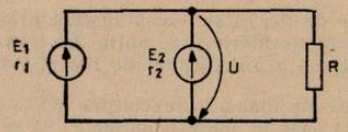
Cls. a XI-a — Profilurile matem. fizică, matematică mecanică, matem.-electrotehnică, matem. electronică

C : **1151** Un miez feromagnetic inelar (v. fig.) poartă două înfășurări. Una din acestea constă dintr-o bobină cu un număr N de spire și are aplicată la bornele 1,1' o tensiune alternativă sinusoidală E. A doua este formată dintr-o singură spiră și are rezistența R. Un ampermetru cu rezistența internă r este conectat între punctele M și N ale spirei, punctele M, N și P fiind echidistante. Conexiunea se face în două variante. Prima este reprezentată în figură printr-o linie continuă, a doua printr-una întreruptă. Corespunzător celor două variante să se calculeze curentul care trece prin ampermetru. Se consideră că toate liniile de forță ale



cîmpului magnetic produs de curentul din bobină sînt canalizate de miezul feromagnetic prin spiră. Inductanța spirei, a conexiunilor, rezistența bobinei și a conexiunilor în spre ampermetru se neglijează.

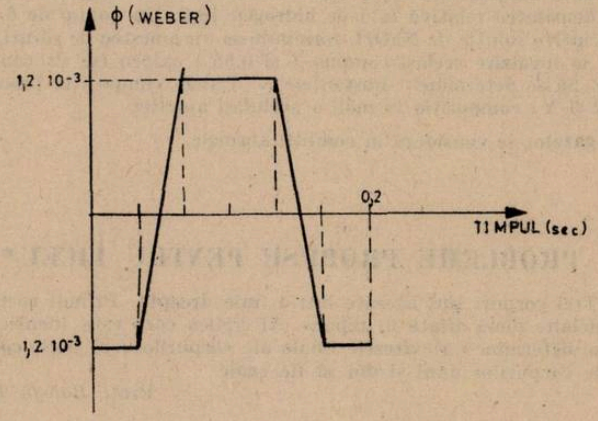
C: **1152.** Se dă circuitul din figură în care: $E_1 = 12$ V, $r_1 = 0{,}5\ \Omega$, $E_2 = 6$ V, $r_2 = \frac{2}{3}\ \Omega$. 1) Să se determine tensiunea la borne U pentru R=1 Ω, 2) Pentru ce valori ale lui R, puterea dată de sursa E_2 este pozitivă; 3) Pentru ce valoare a tensiunii U și a rezis-



tenței R, puterea debitată în exterior de sursa E_2 va fi cea mai mare? 4) Pentru ce valori ale lui U și ale lui R, puterea *„debitată"* de sursa E_2 este negativă, sursa devenind consumator? 5) Pentru ce valoare a lui R puterea absorbită de sursa E_2 este maximă și cît este această putere?

C: **1153.** Un inel cilindric dintr-un material conductor (rezistivitate $\rho = 7 \cdot 10^{-6}\ \Omega$ cm) are diametrul $D = 1$ cm, înălțimea $h = 3$ cm și grosimea peretelui $a = 0{,}1$ mm. Inelul este situat în interiorul unei bobine cilindrice, coaxial cu aceasta. Bobina, avînd lungimea $l = 10$ cm și $N = 10$ spire, este parcursă de un curent alternativ de intensitate efectivă $I_{ef} = 60$ A și frecvența $f = 10^5$ Hz. Se cere: a) să se arate cauzele care, în această situație, conduc la încălzirea inelului; b) să se calculeze căldura degajată în unitatea de timp în inel (se face abstracție de efectul pelicular și de inductanța inelului); c) considerînd că rezistența în curent continuu a bobinei este nulă, ce rezistență ar trebui legată în serie cu bobina pentru ca, la același curent $I_{ef} = 60$ A în rezistor să se degaje aceeași căldură în unitatea de timp ca în inel, dar în lipsa acestuia? Se dă $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.

C: **1154.** Fluxul magnetic care străbate o spiră se modifică în timp după diagrama



din figură. Să se reprezinte grafic variația în timp a tensiunii induse în spiră și să se determine valorile extreme ale acesteia.

Cls. XI-a, Profilurile industriale, agro-ind., matem.-informatică, științele naturii, silvicultură și exploatări forestiere, sanitar, muzică, arte plastice și decorațiuni, filologie-istorie, cu excepția profilului electrotehnic.

Concursul de chimie, etapa județeană, 1978

C: **1155.** 1. O hidrocarbură nesaturată A conține 93,33% C și 6,66% H și are masa moleculară 180. Prin oxidare conduce numai la acid benzoic. Se cere: a) formula moleculară a hidrocarburii A; b) formulele tuturor izomerilor posibili care conțin numai două cicluri și denumirea lor; c) ecuația reacției de oxidare; d) structura hidrocarburii A.

2. Din benzen se obține acid orto-nitrobenzoic. Se cere : a) ecuațiile reacțiilor care au loc ; b) denumirea produșilor și a reacțiilor respective ; c) condițiile în care acestea au loc.

3. O hidrocarbură A are formula moleculară C_2H_{10}. Supusă oxidării conduce la un compus cu formula moleculară $C_8H_6O_4$; supusă clorurării în prezența $FeCl_3$ conduce la un compus cu formula moleculară C_8H_9Cl. Se cere : a) formulele tuturor izomerilor posibili ; b) ecuațiile chimice ale oxidării lor ; c) ecuațiile chimice ale clorurării lor ; d) structura hidrocarburii A.

4. Un amestec format din alcool metilic și alcool etilic conține 0,387 g oxigen pe gram de amestec. Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului.

cl. a-X-a

C : 1156. 9,2 g amestec de fier și sulf reacționează prin încălzire, iar ceea ce rezultă după reacție se tratează cu acid clorhidric și se obțin 2,4 l gaze, în condiții normale. Să se determine compoziția procentuală a amestecului de fier și sulf.

C : 1157. Peste o probă de alamă care conține 60% cupru, se toarnă acid sulfuric concentrat, degajîndu-se 11,2 l gaze în condiții normale. Să se determine masa probei luată în lucru și raportul dintre numărul de atomi de cupru și zinc din proba dată. (alama conține numai cupru și zinc)

C : 1158. Un amestec format din alcool metilic și alcool etilic conține 0,387 g oxigen pe gram de amestec. Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului.

C : 1159. Prin hidroliza unui amestec echimolecular format dintr-un derivat halogenat cu compoziția C = 37,21%, H = 7,75%, Cl = 55,04%, care are $M = 64,5$ și homologul imediat superior, se obține la un randament de 80% o masă m = 169,6 g produse pure organice. Acestea sînt supuse unei arderi complete, folosind în acest scop un exces de aer de 20%. Se cere : a) să se stabilească formulele de structură posibile ale compușilor din amestecul inițial ; b) Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului celor doi derivați halogenați ; c) să se calculeze volumul de aer, în condiții normale, necesar arderii, considerînd compoziția acestuia în volume de 20% oxigen și 80% azot ; d) să se calculeze compoziția procentuală în volum a gazelor rezultate din ardere, considerînd că ele nu mai conțin apă în stare de vapori.

C : 1160. O substanță gazoasă binară X conține 53,55% oxigen și prin oxidare trece în substanța Y care conține 69,56% oxigen. Un amestec de 50% (în volume) substanță X și CO_2 prezintă densitatea relativă față de hidrogen 18,5. Un volum de 6,72 l amestec X și Y se barbotează într-o soluție de NaOH, formîndu-se un amestec de săruri, care recristalizate din soluție, dau la încălzire același compus Z și 0,56 l oxigen (se va considera că X nu ia parte la reacție). Să se determine : substanțele X, Y și Z ; compoziția procentuală în volume a amestecului X și Y ; compoziția în moli a aceluiași amestec.

Notă : volumele gazelor se consideră în condiții normale.

cl. a-XI-a

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L : 4909. Trei corpuri sînt așezate într-o linie dreaptă. Primul corp se deplasează cu viteza v_1 spre celelalte două aflate în repaus. Al treilea corp este identic cu primul ($m_1 = m_2 = m$). Să se determine : a) vitezele finale ale corpurilor ; b) masa corpului doi astfel ca vitezele finale ale corpurilor unul și doi să fie egale.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4910. Un fir inextensibil este fixat la un capăt, iar la celălalt, capăt este liber. Un punct al firului efectuează o mișcare oscilatorie cu perioada de 0,8 s datorită unei cauze exterioare. Pe fir se produc unde staționare. Să se calculeze lungimea firului dacă pe fir s-au format trei noduri.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4911. Un recipient de volum V conține ν moli de gaz ideal aflat la temperatura T și presiunea P. Considerînd că gazul din recipient se află în echilibru termodinamic, iar energia sa internă este nulă cînd gazul se află la 0 K, să se calculeze : 1) energia sa internă și să se arate că este funcție numai de temperatură. 2) energia internă funcție de presiunea și volumul la care se află gazul. 3) viteza medie a moleculelor gazului la temperatura T. Se cunosc :

---

* Se primesc soluții pînă la 28 februarie 1979.

i = numărul de grade de libertate al moleculelor gazului ; μ — masa moleculară relativă a gazului ; N = numărul lui Avogadro ; K — constanta lui Boltzmann.

Abs. *Căța Daniel*, Sebeș

L : 4912 Într-un calorimetru se află o cantitate m_1 de apă la temperatura t_1. Se lasă să cadă în calorimetru un curent de apă la temperatura t_2, cu un debit constant D. În același timp din calorimetru se lasă să curgă un curent de apă cu același debit. Să se calculeze temperatura amestecului după un interval de timp τ. *Aplicație numerică* : $m_1 = 5$ kg ; $D = 10$ g/s, $t_1 = 2°C$, $t_2 = 98°C$, $\tau = 22$ min 34 s.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4913 Un motor de curent continuu are excitație independentă. Motorul funcționînd în gol în 0,1 s atinge jumătate din turația maximă. La turația maximă energia cinetică a rotorului este 200 J. Considerînd frecările neglijabile, să se calculeze : a) energia electrică consumată de motor, dacă motorul funcționează în gol ; b) puterea maximă a motorului.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

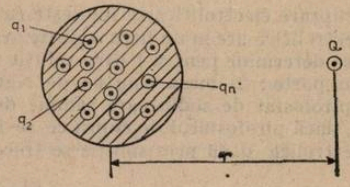
L : 4914 Folosind legile electrostaticii, respectiv electrocineticii, să se determine capacitatea, respectiv rezistența, echivalentă între 2 vîrfuri diagonal opuse ale unui cub ce are muchiile formate din condensatori, respectiv rezistori, de aceeași valoare. Pornind de la această problemă să se stabilească o analogie între mărimile fizice și legile studiate în electrostatică și în electrocinetică.

Abs. *Căța Daniel*, Sebeș

L : 4915 Încercați să compuneți două oscilații paralele de frecvență puțin diferită ce au aceeași amplitudine. Ce veți observa specific? Încercați să găsiți aplicația acestui fenomen în tehnica radioemisiei?

Abs. *Căța Daniel*, Sebeș

L : 4916 Pe suprafața unui conductor sferic sarcina electrică totală este egală cu zero. În interiorul conductorului se află „n" cavități sferice care au sarcinile punctuale în centrul



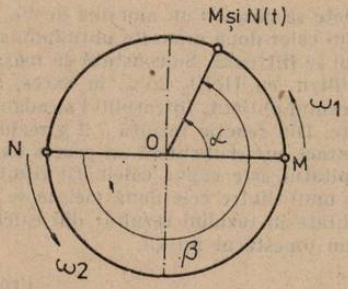
cavităților respective : q_1, q_2 ... q_n (figura). La o distanță suficient de mare „r" de conductorul sferic se găsește o sarcină Q. Ce forțe de interacțiune intervin în cazul acestui sistem de sarcini electrice.

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Argeș

L : 4917 Considerăm un toroid, care are N spire și prin care circulă un curent I. Să se calculeze coeficientul de autoinducție al toroidului.

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Argeș

L : 4918 Două surse punctiforme de lumină M și N pleacă în același moment, deplasîndu-se în același sens, din două puncte diametral opuse, aflate pe periferia unui cerc de rază R.



Ambele surse de lumină se deplasează uniform pe periferia cercului cu vitezele unghiulare ω_1 și respectiv ω_2 ($\omega_2 > \omega_1$). Să se determine valoarea iluminării centrului cercului în momentul primei întîlniri a surselor, știind că intensitățile luminoase ale acestora, în orice direcție, sînt I_1 și respectiv I_2.

Aplicație numerică: $R = 2$ m; $\omega_1 = \frac{\pi}{14}$ rad/s; $\omega_2 = \frac{\pi}{2}$ rad/s; $I_1 = 50$Cd; $I_2 = 30$ Cd.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4919 Se dă enunțul următoarei probleme : 1) Tratînd cu apă un amestec de CaO și CaC_2 se obțin 296 g hidroxid și se consumă 108 g H_2O. Se cere compoziția amestecului în moli. a) să se modifice numai una din cele două date care intervin în enunțul problemei anterioare încît ea să conducă tot la același rezultat. b) Să se obțină un al treilea enunț combinîndu-se enunțul format de dumneavoastră cu al problemei (1) astfel încît problema obținută să nu-și schimbe rezultatul și să nu aibe date în plus.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4920 Trei băi electrolitice legate în serie, conțin soluții de $MgSO_4$, $FeSO_4$ respectiv $CuSO_4$. Volumul fiecărei soluții fiind de 500 cm^3 și electroliza fiind totală, în prima baie se separă 4,8 g Mg. Se cere : a) cantitățile de metal separate în celelalte două băi ; b) cantitățile de săruri descompuse ; c) molaritatea (m) și normalitatea (n) a celor trei soluții inițiale.

Notă : Să se rezolve și fără calcule (raționamentul se face în moli.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L : 4921 Într-un recipient cu capacitatea de 1 l, menținut la temperatura de 448°C, s-au introdus 0,4 moli de hidrogen și 0,2 moli de iod, în vederea sintetizării acidului iodhidric. Se cere să se exprime procentual compoziția amestecului gazos la echilibru, știind totodată că valoarea constantei de echilibru la 448°C este egală cu 49.

Prof. *Sova Aurica*, Bacău

L : 4922 În băile de cuprare electrolitică se folosește ca electrolit pirofosfatul de cupru. Pentru obținerea lui, baia electrolitică are la un litru soluție următoarea compoziție : $Na_4P_2O_7$ 140 g/l, $CuSO_4$ — 35 g/l. Să se determine pentru 1 litru soluție : 1) molaritatea și normalitatea pentru fiecare component în parte ; 2) masa soluției de NaOH 40% folosită la prepararea pirofosfatului ; 3) masa de pirofosfat de sodiu care rămîne după electroliză ; rolul pirofosfatului de sodiu aflat în exces, dacă pirofosfatul de cupru ce se formează este insolubil în apă ; 4) timpul în care are loc electroliza, dacă prin soluție se trece un curent de 5 A.

Stud. *Crețu Viorel*, Dorohoi

L : 4923 Să se calculeze în ce procent se solubilizează PbS într-o soluție 0,1 n de acid monobazic puternic. Se dă : $P_{SPbS} = 1{,}1 \cdot 10^{-29}$ și $K_{H_2S} = 6{,}8 \cdot 10^{-23}$.

Stud. *Ivana Tiberiu*, București

L : 4924 Pentru hidrogenarea a 1,05 g hidrocarbură A din clasa C_nH_{2n} sînt necesari 0,56 l H_2. Dacă 10 kmoli din amestecul de hidrocarbură și hidrogen conțin în exces acea substanță ce intră în compoziția gazului detonant și după hidrogenare formează un amestec final cu densitatea raportată la gazul în exces egală cu 9, să se afle compoziția amestecului inițial.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L : 4925 În două creuzete se găsesc : un amestec de Fe și S, respectiv Cu și S. După încălzire se amestecă conținutul celor două creuzete obținîndu-se astfel 20 g masă de reacție. Se adaugă G grame CS_2 și apoi se filtrează. Se constată că masa filtratului este G grame. Se tratează reziduul obținut pe filtru cu HNO_3 20%, în exces, apoi se adaugă NH_4OH conc. în exces. După filtrarea amestecului obținut, filtratului i se adaugă o cantitate corespunzătoare de acetaldehidă și se încălzește. Din reacție rezultă 7,2 g rezidiu de culoare roșiatică. Precipitatul obținut pe filtru în contact cu aerul suferă un proces oxidativ, schimbîndu-și culoarea în brun. În continuare precipitatul este supus calcinării rezultînd 9,6 g rezidiu. Cunoscînd că în amestecul inițial numai unul dintre cele două metale se găsește în exces și că excesul de metal se regăsește în totalitate în reziduul rezultat din calcinare, se cere să se determine cantitățile de Fe, Cu și S din amestecul inițial.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L : 4926 3 moli dintr-o alchenă gazoasă sînt trecuți printr-o soluție ce conține brom în exces, rezultînd 606 g derivat dibromurat. Aceeași cantitate de alchenă se supune oxidării energice în mediu acid rezultînd un amestec de doi acizi care se esterifică cu etanol. Se cere : a) să se determine formula alchenei și să se scrie ecuațiile chimice ale reacțiilor ; b) ce cantitate de esteri se obține la echilibru dacă constantele de echilibru corespunzătoare sînt 4 și 9? ; c) ce cantitate de etanol se consumă în total la echilibru?

Prof. *Barcău Ion*, Craiova

L : 4927 Se consideră un amestec de trei hidrocarburi saturate A, B, C ale căror densități în raport cu aerul sînt $d_1 = 2{,}49$, $d_2 = 2{,}98$, $d_3 = 3{,}94$. Amestecul cîntărește 240 g, iar raportul componenților în greutate este de 2 : 1 : 3. Se cere : 1) să se determine hidrocarburile A, B, C ; 2) cantitatea din fiecare hidrocarbură din amestec și numărul de moli ; 3) volumul de aer (20 % O_2) care se consumă la arderea amestecului ; 4) compoziția procentuală a gazelor de ardere.

Prof. *Prăjinaru Cornelia*, Oraș Gh. Gheorghiu Dej

L : 4928 Se prepară o soluție de KCN $10^{-1}n$ prin dizolvarea în apă a 6,5 g substanță pură. Soluția se lasă timp îndelungat într-o atmosferă de SO_2. Măsurîndu-se pH-ul soluției la un moment dat se găsește valoarea 10,921. Care este fracția molară a KCN în soluția finală (se presupune că KCN format se pierde integral prin evaporare și se consideră volumul soconstant). Se dau $K_a = 7{,}2 \cdot 10^{-10}$, $K_w = 10^{-14}$. Ce volum de SO_2 a fost obținut?

Stud. *Cimpoia Răzvan* București

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU *

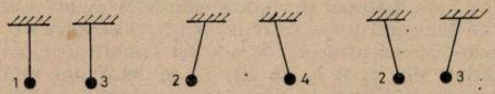
G : 3304 Un autovehicul cu masa 2,5 t parcurge un spațiu de 18 km în 15 minute și este frînat cu o forță de 1250 N. Să se calculeze : a) energia cinetică ; b) accelerația de frînare ; c) după cît timp se va opri ; d) ce spațiu mai parcurge corpul pînă la oprire (Se va folosi legea spațiului în mișcarea rectilinie uniformă).

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3305 Să se calculeze randamentul η al unui plan înclinat de unghi α, cunoscînd că valoarea forței de frecare dintre un corp urcat pe plan și plan este a % din greutatea corpului.

Elev, *Stroe Adrian*, Alexandria

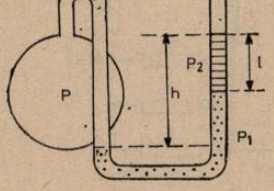
G : 3306 Între patru pendule electrice confecționate din bobițe de staniol se observă



interacțiunile electrice arătate mai jos : a) precizați tipurile de interacțiuni stabilite ; b) ; starea de electrizare a pendulelor ; c) cum se explică interacțiunea dintre pendulul 2 și 3?

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3307 Într-un balon de sticlă se află un gaz la o presiune P necunoscută. Balonul este pus în legătură cu ramura unui tub în formă de „U", în care se află două lichide nemis-



* Se primesc soluții pînă la 28 februarie 1979.

cibile, de densități p_1 și p_2 ($p_1 > p_2$). Coloana de lichid de densitate mai mică are lungimea l, iar denivelarea dintre ramuri are valoarea h. Considerînd pe P mai are decît presiunea atmosferică (Q_0), să se calculeze valoarea presiunii din balon.

Elev *Stroe Adrian*, Alexandria

G : 3308 De ce ampermetrul se leagă în serie, iar voltmetrul în paralel cu un rezistor în circuitul electric? Discuție.

Prof. *Sin Alexandru*, Alexandria

G : 3309 Pe scala unui instrument de măsură folosit în electricitate sînt înscrise următoarele date : 2,5 ; A ; ⌐¬ ; ⎓

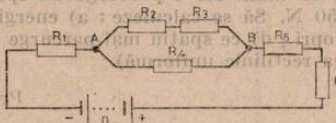
a) poate fi montat acest instrument pe un panou vertical pentru experiențe cu curent alternativ? b) ce semnificație au aceste notații?

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3310 Cu ajutorul semnelor convenționale folosite în electricitate reprezentați schema unui circuit electric alcătuit din : sursă electrică de curent alternativ ; întrerupător ; două becuri legate în paralel ; ampermetru (măsoară intensitatea curentului electric din circuitul principal) ; voltmetru. Explicați cum se leagă cele două instrumente de măsură în circuit și motivați de ce.

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3311 Se dă circuitul de mai jos. Știind că bateria de elemente galvanice este formată de $n = 5$ elemente avînd rezistența interioară $r_1 = 0{,}3\ \Omega$ (un element) și $E_1 = 12$ V, $R_1 = R_5 = 4\ \Omega$; $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 3\ \Omega$; $R_4 = 5\ \Omega$, $R_6 = 8\ \Omega$, să se calculeze : a) rezistența echivalentă ;



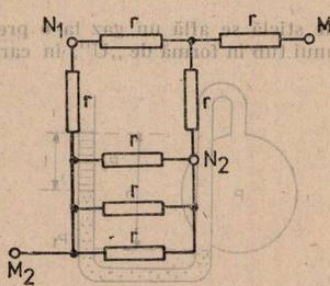
b) tensiunile la bornele rezistorilor din circuit ; c) căldura degajată la trecerea curentului electric prin R_4 timp de 20 minute ; d) masa de apă care se poate încălzi cu 10°C folosind căldura calculată la punctul c și cunoscînd că se folosește doar 80% din această căldură. Se dă $C_{apă} = 4185$ J/kg · grd.

Prof. *Stoi Marcel*, Beiu

G : 3312 O bucată de material de formă cilindrică avînd coeficientul (α_1) de variație a rezistenței electrice cu temperatura negativ, se leagă în serie cu un alt material, de aceeași formă și grosime, care are coeficientul (α_2) de aceeași semnificație, pozitiv. Știind că rezistivitățile celor două materiale sînt ρ_1 și ρ_2, se cere să se determine relația între lungimile celor două materiale, astfel încît rezistența electrică a ansamblului lor să fie constantă în raport cu variația temperaturii.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

G : 3313 Să se determine mărimea rezistenței electrice echivalente între bornele M_1, M_2



și N_1, N_2 ale schemei din figura de mai jos în care se cunoaște rezistența r.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

G: 3314 Scrieți simbolurile și configurația electronică a elementelor care au electronul distinctiv în stratul N și 20 neutroni.

Prof. *P.M.*

G: 3315 Indicați numărul de electroni, Z și configurația electronică pentru următorii atomi și ioni: Na^+, Mg^{2+}, Ne, F^-, O^{2-}, Al^{3+} (rețineți prin ce se aseamănă și se deosebesc).

Prof. *P.M.*

G: 3316 Elementul X cu $Z = 35$ se combină cu elementele Y cu $Z = 11, 4, 3, 13, 12, 1, 7, 6$. Indicați formulele și legăturile prin care sînt formate substanțele obținute, folosind numai simbolurile X și Y (fără a folosi tabelul periodic).

Prof. *P.M.*

G: 3317 Precizați cîte grame de magneziu și de iod se găsesc în diferite cantități de MgI_2 exprimate astfel: a) 3 N particule; b) 0,01 moli; c) $12{,}046 \cdot 10^{23}$ particule; d) $2{,}0115 \cdot 10^{25}$ particule; e) N/10 particule; f) 10 moli; g) 140 g; h) 2 kmoli.

Prof. *P.M.*

G: 3318 Calculați cantitățile exprimate în grame, moli și număr de particule, rezultate prin reacția a 5 moli de elemente care are $Z = 1$ cu elementele care au următoarele valori pentru Z: a) 7; b) 15; c) 8; d) 17.

Prof. *P.M.*

G: 3319 Se tratează cu 30 g acid clorhidric 150 g $CaCO_3$. Să se determine: a) cantitatea de substanță în exces; b) volumul de gaz obținut (măsurat în condiții normale).

Elev, *Cristea Ovidiu*, București

G: 3320 70 g de acid numit spirt de sare reacționează cu 50 g de sodă caustică. Se cere cantitatea de substanță în exces și să se sublinieze substanțele formate prin legătură ionică.

Elev *Guțu Adrian*, București

G: 3321 300 g vitriol reacționează cu 200 g sodă caustică. 2) Cantitatea de substanță în exces reacționează cu un metal divalent despre care se știe că se oxidează producînd o lumină puternică. Se cere: a) cantitatea de substanță în exces; b) masa metalului din reacția 2); c) cantitatea de apă ce trebuie adăugată la 300 g vitriol cu concentrația 40% pentru a se obține o soluție 10%.

Elev, *Roman Cristina*, București

G: 3322 60 g H_2O reacționează cu 150 g de oxid al carbonului care are un raport în greutate al elementelor de 3 : 8. Să se calculeze cantitățile de oxid folosit, substanță în exces și acid obținut, randamentul reacției fiind considerat ideal (100%).

Elev, *Luca Dumitru*, București

G: 3323 Se dau reacțiile: 1) $CaSO_4 \xrightarrow{t^\circ} a + b + c$; 2) $c + C = d$; 3) $d + H_2O = H_2CO_3$ Se cere: a) să se identifice substanțele a—d; b) cantitatea de substanță în exces din reacția dintre 30 g C și 80 g c; c) cantitatea de subatanță d, formată în reacția 2 dacă se folosesc 120 g c.

Elev *Stănescu Florinel*, București

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În luna iulie am primit soluții bune la chimie de la:

ALBA IULIA: Lic. H.C.C. an I: Petrișor Emil (11).
BAIA DE ARIEȘ: Șc. gen. 21, cls. VIII: Ștefan Gabriela (15).
BAIA MARE: Lic. Mat. Fiz. cl. X; Omota Florin (25).
BÎRLAD: Lic. R. Codreanu, cl. XI: Balan Corina (10). Lic. Al. Vlahuță cl. IX: Parfeni Ovidiu (11).

BOTOȘANI : Lic. A. T. Laurian, cl. IX : Barcariu Eti (11).
BRAȘOV : Lic. Ind. chimie cl. IX : Antofie Ioan (10).
BUCUREȘTI : Lic. Gh. Lazăr, cl. IX : Pantelimon Daniela (10), Lic. Tehnometal, cl. VII : Fritsch Manueala (11). Lic. D. Petrescu cl. VIII : Dumitrescu Andrei (13). Lic. Mat. fiz. cl. IX : Bărbulescu Mircea (10). Lic. M. Viteazul cl. IX : Ștefănescu Mircea (13). Lic. Șt. Nat. 1 cl. IX Birzan Liviu (25). Lic. C. A. Rosetti, cl. IX : Alexandrescu Dana (10), Georgescu Carmen (10), Profir Mihaela (11). Lic. Ind. 5 cl. IX : Andrei Ana (12).
BUZĂU : Șc. gen. 11 cl. VII : Badea Daniela (11), Dinu Nicoleta (10) Ifrose Alice (10, Radu Florentina (11). Lic. B. P. Hașdeu cl. IX : Chiofu Alfred (10), Colțoiu Mihai (20). Lic. Ind. chimie, cl. IX : Roman Mihaela (13).
CÎMPINA : Lic. N. Grigorescu, cl. IX : Truică Adriana (12).
CÎMPULUNG MOLD : Lic. Ștefan cel Mare, cl. IX : Apachiței Corneliu (17), Aprodu Cornel (18), Buftea Florin (17), Bulvoacă Valentin (14), Ciocan Tudorică (13), Cosor Gheorghiță (14), David Gheorghe (13), Dediu Costel (14), Ene Gigi (14), Grigore Ion (16), Havrici Ionel (18), Hrițcu Cornel (18), Ionică Adrian(13), Lefter Mihai (15), Matei Remus(14), Matei Romeo (14), Mititelu Lilian (14), Necoară Gruia (13), Pantiru Romeo (18), Podiuc Dorin(13), Postolache Costel (17), Săndulescu Dorel (16), Tcaciuc Sorin (13).
CÎMPULUNG MUSCEL : Lic. D. Golescu, cl. IX : Dragotescu Mircea (11), Lic. Ind chimie 3, cl. IX ; Vlad Violeta (10).
CLUJ NAPOCA : Lic. Șt. Nat. cl. IX : Olinic Dan (12). Lic. E. Racoviță cl. IX : Moisan Ramona (13).
CONSTANȚA : Lic. M. Eminescu, cl. IX : Müller Ires (10).
CRAIOVA : Șc. gen. 12. cl. VIII : Stroe Rodica (18), Șc. gen. 30 cl. VIII : Meșină Cristian (16). Lic. Fr. Buzești, cl. IX : Ispas Florin (10), Purcaru Carmen (11).
CUGIR : Lic. Ind. 1 cl. IX : Tiruță Rodica (11).
FOCȘANI : Lic. Al. I. Cuza cl. IX : Drăghin Silivia (11), Leu Mihaela (10). Lic. Sanitar cl. IX : Iuga Ștefan (11).
GALAȚI : Lic. Șt. Nat. cl. XI : Pămînt Vasile (11), cl. XII : Toader Dorin (10). Șc. gen. 27 cl. VIII : Ghețeu Mariela (12).
GĂIEȘTI : Lic. Mat. fiz. cl. IX : Tatomir Stelian (11), Tomescu Maria (11).
GIURGIU : Lic. Ind. chimie cl. XI : Răcășan Mihăiță (11).
IAȘI : Lic. M. Eminescu cl. X : Băsescu Alina (10). Șc. gen. 11 cl. VIII : Roșca Doina (10).
OCNA MUREȘ : Frențiu Tiberiu (12).
ORADEA : E. Gojdu, cl. VIII : Tudosie Alexandru (10).
PIATRA NEAMȚ : Dura Georgeta (13).
PLOIEȘTI : Lic. D. Gherea cl. IX : Petrec Șerban (10).
PITEȘTI : Lic. Ec. cls. IX : Ilinca Mocinica (11).
REȘIȚA : Lic. Mat. fiz. cl. X : Boată Geta (10).
RM. VÎLCEA : Lic. Mat. fiz. cl. IX : Herăstrău Melania (10).
ROMAN : Lic. Roman Vodă, cl. IX : Tibichi Luminița (10).
SLATINA : Lic. I. Minulescu cl. IX : Liciu Mircea (11), Marin Cristina (10), Marinescu Carmen (12). Șerban Bogdan (11).
SATU MARE : Lic. Ind. 6, cl. VIII : Major Csilla (11) cl. X : Cristea Adriana (10), Lic. Ist. Fil. cl. IX : Ianc Ecaterina (10).
SIGHIȘOARA : Lic. Ind. 3 cl. IX : Pescoiu Florin (10), Supleceanu Gabriela (10).
TÎRGOVIȘTE : Lic. I. Văcărescu, cl. XI : Nicolaescu Arthur (11).
TG. MUREȘ : Lic. Ind. 1 cl. IX : Beczelaszlo Sandor (11), Luca Tatiana (11).
TULCEA : Șc. gen. Dăeni : cl. VIII : Olaru Doina (10).
ZALĂU : Lic. Mat. Fiz. cl. IX : Bălănean Lucia (11).

DRAGI CITITORI,

A apărut sub semnătura profesorului Nedelea Teodor, „Culegere de probleme de chimie rezolvate" cuprinzînd probleme enunțate în ordinea crescătoare a gradului de dificultate, indicații de rezolvare și rezolvarea tuturor problemelor.

Culegerea se găsește la Chioșcurile pentru difuzarea presei.

I. P. Informația c. 593

Index 43460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XV DECEMBRIE 1978

12

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

VOLUMUL XV nr. 12 — 1978

SUMAR

		Pag.
1.	Radiația cosmică de prof. *Adrian Voitcu*, Iași	265
2.	Industria chimică pe calea înfăptuirii Hotărîrilor Conferinței Naționale a Partidului Comunist Român de prof. *Lia Cojocaru*, București	267
3.	Determinarea valorilor efective ale mărimilor electrice alternative sinusoidale folosind modelul oscilatorului armonic de prof. *Petre Dragne*, București	268
4.	81 de ani de la nașterea fizicianului *ALEXANDRU PROCA* de prof. univ. ing. *Camil Mitescu*, București	270
5.	Determinarea tipului de structură de prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu	272
6.	Bicentenar Davy de prof. *Scheitz Endre*, Băgaciu	273
7.	Pentru cercuri de fizică: Experiențe care au dus la descoperirea electronului de elevă *Radu Gabriela*, Ploiești	274
8.	Pentru cercuri de chimie: O pilă de combustie de lect. *Sallo Ervin, M. Gavriș*, Timișoara	278
9.	Consultații de dr. Mircea Oncescu și lect. univ. *I. Druică Zeletin* București	278
10.	Probleme rezolvate (L: 4855, 4853, Note pe marginea problemei L: 4799)	280
11.	Chestiuni de examen (C: 1161—1178)	284
12.	Probleme propuse pentru liceu (L: 4929—4948)	286
13.	Probleme propuse pentru gimnaziu (G: 3324—3344)	290
14.	Rubrica rezolvatorilor de probleme	293
15.	Sumarul anului XV—1978.	

ANUL XV | 12 | DECEMBRIE

COMITETUL DE REDACȚIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; **lector** univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; **lector** univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. **Bodica** *Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruța Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACȚIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — București
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitatea de fizică și chimie din școli, precum și orice material informativ, care ar putea interesa

precum și orice material informativ, care ar putea interesa

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XV nr. 12 decembrie 1978

RADIAŢIA COSMICĂ

Prof. *ADRIAN VOITCU* — Iaşi

1. Generalităţi

Universul sau cosmosul reprezintă totalitatea materiei infinite, în timp şi spaţiu, prin diversitatea formelor de prezentare. El prezintă o arhitectură magnifică, fiind de fapt o construcţie realizată „într-un singur exemplar". Există o logică a naturii care se concretizează în configuraţiile materiei. În univers acestea par a decurge una din alta : stelele alcătuiesc în general roiuri care formează galaxii, iar galaxiile, la rîndul lor, se constată că sînt reunite în sisteme şi mai mari. Dar cum putem afla ce fenomene se petrec acolo la distanţe uriaşe de Pămînt? Cea mai importantă sursă de informaţii o constituie radiaţia care soseşte din cosmos. Nu vom insista aici asupra mijloacelor optice şi radioastronomice iniţiale, nici asupra astronomiei cu radiaţii X, gama, sau neutroni. Ne vom referi la radiaţia corpusculară şi electromagnetică de mare energie care provine direct din cosmos (radiaţie consmică primară) sau e produsă prin interacţia acesteia cu diferite obstacole naturale existente în lungul ei parcurs pînă la nivelul solului, pe Pămînt. Aceasta produce în camerele de ionizare amplasate pe baloane lansate la mare înălţime (pentru a elimina influenţa impurităţilor radioactive ale obiectelor din jurul camerei) un curent care se menţine în absenţa oricăror surse artificiale de ionizare (numindu-se de aceea „de întuneric"). Cu ajutorul sateliţilor artificiali şi navelor cosmice s-au efectuat măsurători care au dus la concluzia că radiaţia cosmică primară (adică cea existentă la distanţe mari de Pămînt) constă dintr-un amestec de nuclee ale tuturor elementelor chimice cunoscute. S-a remarcat că ea are o compoziţie nucleară şi izotopică care corespunde, în linii generale, răspîndirii în univers a elementelor chimice, astfel că protoni sînt circa 93 %, nuclee de heliu 7 % iar nucleele mai grele se găsesc într-o proporţie globală mai mică de 1 %.

2. Spectrul energetic al radiaţiei cosmice primare

De unde soseşte radiaţia cosmică? În cazul unor erupţii solare protonice se produc radiaţii cosmice de mică energie (10^9 eV), mecanismul de accelerare al particulelor nefiind încă elucidat. Supernovele sînt rezultatul exploziei unor sisteme stelare mai complexe, poate chiar a unor galaxii întregi.

Din datele actuale, radiaţia cosmică de mare energie provine din învelişurile stelelor supernove.

Radiaţia cosmică nu provine numai din galaxia noastră ; radiaţia sincrotronă (radiaţia netermică), radiaţie electromagnetică emisă de electroni relativişti sau de alte particule electrizate relativiste ce descriu mişcări spirale în lungul liniilor de forţă ale unui cîmp magnetic aparţinînd unui obiect ceresc, constituie sursa principală a emisiei radiosurselor, în special a celor extragalactice.

Deci, radiaţia cosmică primară are un spectru energetic larg, deosebindu-se trei regiuni distincte în curba spectrului : a) *componenta solară* — alcătuită din particulele cele mai „moi", cu energii mai mici de 10^9 eV, a cărei intensitate e maximă în anii în care activitatea solară e redusă şi invers. b) *componenta galactică* alcătuită de către particulele cu energie cuprinsă între 10^9 şi circa 10^{16} eV. Are această denumire deoarece conform unei ipoteze verificate de datele observaţionale (Şklovski, 1961) astfel de particule pot să apară la erupţiile supernovelor din galaxia noastră. c) *componenta metagalactică* este alcătuită dintr-un număr redus de particule cu energia mai mare de 10^{16} eV, ele putînd fi generate în alte galaxii.

3. Interacţiunile radiaţiei cosmice cu diverse obstacole

În drumul lor către Pămînt, particulele încărcate din radiaţia cosmică primară întîlnesc trei obstacole majore. Primul este alcătuit de către norii de plasmă solară magnetizată care umple permanent spaţiul interplanetar şi ale cărei proprietăţi variază în timp (în funcţie de faza ciclului de 11 ani a activităţii solare) şi în spaţiu (în funcţie de distanţa pînă la Soare). Într-adevăr, în urma activităţii sale ciclice Soarele răspîndeşte în permanenţă în spaţiul interplanetar

nori de plasmă magnetizată, fenomen numit „vînt solar", care fac din sistemul nostru solar o „cavitate", o regiune cu proprietăți diferite de eele ale mediului interstelar. Interacțiunea vîntului solar cu fluxul radiației cosmice galactice este cauza perturbării izotropiei inițiale a acestuia din urmă și a existenței unei importante anizotropii legate de sistemul solar. Mărimea acestei anizotropii locale nu este constantă în timp, fapt care se traduce printr-o modulare a intensității radiației cosmice înregistrate oriunde în interiorul sistemului solar. Avînd în vedere că, în raport cu această anizotropie, Pămîntul execută o mișcare destul de complicată, rezultă că intensitatea observată pe Pămînt va conține un complex de variații în timp, regulate și neregulate, cu cele mai diferite perioade și amplitudini. Studiul acestor variații permite determinarea multora din proprietățile plasmei emise de Soare și înțelegerea mai deplină a relației complexe „Pămînt-Soare".

De exemplu, marile erupții solare produc așa numita componentă tranzitorie a neomogenităților magnetice din plasma solară, componentă care dă naștere efectelor Forbush — scăderea bruscă și importantă a intensității radiației cosmice și revenirea lentă la nivelul inițial.

Variațiile amintite sînt variații primare, existente în afara magnetosferei terestre. Dar al doilea obstacol în drumul radiației cosmice galactice îl constituie cîmpul magnetic terestru. Acesta poate fi asimilat, într-o primă aproximație cu cîmpul unui dipol magnetic situat în centrul Pămîntului astfel încît liniile lui de forță ies la suprafață în vecinătatea polului geografic sud și se închid prin spațiu intrînd în vecinătatea polului geografic nord. Existența lui face posibilă ca particulele încărcate din radiația cosmică primară să fie deviate de la traiectoriile lor inițiale, mai mult sau mai puțin, în funcție de energia lor cinetică. Fiecărui punct de pe glob îi corespunde o anumită valoare minimă a impulsului pe care trebuie să-l aibă particulele pentru a ajunge la sol (teoria mișcării particulelor încărcate pozitiv prin cîmpul magnetic terestru, a lui Störmer, Lemaître, Vallarts etc.). Produsul dintre intensitatea cîmpului și raza de curbură a particulei definește rigiditatea magnetică R, iar rigiditatea magnetică minimă R_{min} este o măsură a acestui impuls minim și, pentru incidența verticală

$$R_{min} = 14{,}9 \cdot \cos^4 \Lambda \text{ GeV}$$

în care Λ este latitudinea punctului de observație. Rigiditatea magnetică minimă scade rapid în funcție de latitudinea, și de aceea, avînd în vedere și forma spectrului energetic al radiației cosmice primare, intensitatea radiației măsurate pe Pămînt scade de la poli spre ecuator. Acest efect geomagnetic a căpătat denumirea de efect de latitudine al radiației cosmice și constituie o dovadă experimentală că radiația cosmică este alcătuită din particule încărcate electric.

Menționăm că în afară de acesta, există încă două efecte geomagnetice ale radiației cosmice: efectul de longitudine și asimetria est-vest.

În teoria mișcării particulelor încărcate în cîmpul geomagnetic se arată că dacă energia particulelor care vin din exterior este redusă, astfel încît raza lor de curbură să fie mai mică decît distanța de la centrul dipolului, ele vor fi captate în cîmpul magnetic, adică obligate să se miște pe spirale în jurul liniilor de forță și să oscileze între un pol magnetic și celălalt. Existența particulelor captate în cîmpul geomagnetic care alcătuiesc așa numitele centuri de radiații ale Pămîntului, a fost descoperită abia în anul 1958 de către J. Van Allen și S. N. Vernov cu ajutorul sateliților artificiali ai Pămîntului..

Cel de-al treilea obstacol în calea ajungerii pe Pămînt a radiației cosmice primare îl constituie atmosfera terestră. Nucleele cu energie foarte mare din radiația cosmică interacționează cu nucleele de azot și oxigen din atmosferă într-un proces de generare multiplă deoarece în urma impactului apar numeroase particule (nucleoni, hiperoni, pioni etc). Dintr-o particulă primară vor lua naștere în atmosferă un număr mare de particule secundare, procesul încetînd cînd energia particulelor secundare scade la circa 10^9 eV. De aici, încep să intervină pierderile de energie pentru excitarea și ionizarea atomilor, ceea ce face ca numărul particulelor secundare din radiația cosmică să scadă treptat pe măsura pătrunderii lor în atmosferă. Cum particulele secundare sînt în bună parte instabile, dezintegrarea lor contribuie de asemenea la această scădere.

În funcție de proprietățile lor, procesele suferite de particulele secundare apărute în atmosferă sînt diferite. Hiperonii se dezintegrează pe mai multe căi, producînd nucleoni și pioni. Pionii negativi se dezintegrează în miuoni negativi și în neutrini, cei pozitivi în miuoni pozitivi și neutrini sau sînt captați de nuclee. Pionii neutri se dezintegrează în două cuante gama. Trecînd prin vecinătatea nucleelor, cuantele gama generează perechi electron-pozitron; pozitronii se anihilează cu electronii mediului și produc noi cuante gama. Procesul se întrerupe abia cînd energia cuantelor gama scade sub valoarea de prag a generării de perechi. În acest mod apare în atmosferă o cascadă electrono-fotonică. Nucleonii pot fi captați de nuclee sau își pot pierde energia prin ciocniri elastice, de aceea intensitatea lor scade rapid cu creșterea adîncimii în atmosferă, după o lege exponențială. Rezultatul global este producerea în atmosfera Pămîntului a tuturor particulelor elementare cunoscute în prezent și deci nu e de mirare că descoperirea lor treptată s-a făcut tocmai prin studierea radiației cosmice. Dacă energia particulei primare care pătrunde în atmosferă este foarte mare, numărul total de particule secundar generat de ea este

imens și suprafața acoperită la nivelul mării de particule poate atinge valori de ordinul unui km². Cascada de particule astfel produsă se numește jerbă atmosferică largă.

În raport cu proprietățile lor, particulele secundare din radiația cosmică, produse în atmosferă, se grupează în mai multe componente ; 1) componenta nuclear-activă, alcătuită din nucleoni de energii mari. 2) componenta moale sau electrono-fotonică. 3) componenta dură (tare), bogată în miuoni de mare energie. Aceasta din urmă, datorită faptului că mezonii miu interacționează foarte slab cu nucleele și au cea mai mare putere de penetrație, poate fi observată cu o intensitate măsurabilă chiar la adîncimi mari în subsol sau sub o pătură de apă de 1 km.

4. Informații oferite de radiația cosmică

Atît particulele radiației cosmice primare extragalactice cît și cele ale radiației cosmice provenite din galaxia noastră execută în interiorul sistemului galactic mișcări complicate și îndelungate, asemănătoare unei difuzii, datorită neregularităților și configurației complicate a cîmpurilor magnetice interstelare. De aceea, informația primită prin intermediul radiației cosmice este izotropă și nu permite, în principiu, localizarea și studierea individuală a surselor din exteriorul sistemului solar. În plus, datorită cîmpului geomagnetic și atmosferei terestre, radiația cosmică incidentă pe Pămînt suferă o serie de importante transformări energetice și de compoziție. Totuși, introducerea unor corecții corespunzătoare pentru influența atmosferei și pentru devierea particulelor în cîmpul geometric permite trecerea în condiții satisfăcătoare de la variațiile secundare observate direct de aparatura de înregistrare, la variațiile primare existente datorită interacțiunii cu plasma solară. Determinarea acestora din urmă permite obținerea unor informații prețioase îndeosebi asupra proprietăților electromagnetice ale mediului interplanetar. Avantajul radiației cosmice este acela că este alcătuită din particule încărcate, încît mișcarea lor prin spațiu și intensitatea lor într-un punct sînt foarte sensibile la proprietățile electrodinamice ale mediului traversat. Așa se poate studia existența cîmpurilor magnetice în spațiu, intensitatea și mai ales dinamica acestora.

Datorită numeroaselor posibilități de studiere a fenomenelor din Univers, a numeroaselor aplicații în geofizică și astrofizică, fizica radiației cosmice tinde să se detașeze din corpul fizicii nucleare și să devină o știință de graniță independentă.

INDUSTRIA CHIMICĂ PE CALEA ÎNFĂPTUIRII HOTĂRÎRILOR CONFERINȚEI NAȚIONALE A PARTIDULUI COMUNIST ROMÂN

Prof. *COJOCARU LIA*, București

Conferința Națională a partidului reprezintă un eveniment de o importanță deosebită în viața poporului nostru, în munca pe care întreaga națiune într-o deplină unitate o desfășoară pentru realizarea Programului de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintarea României spre comunism.

Documentele Conferinței Naționale oferă imaginea vie, atotcuprinzătoare a prezentului și a viitorului tot mai luminos și fericit al partiei. Așa cum accentua tov. NICOLAE CEAUȘESCU „viitorul cincinal va marca un nou salt calitativ pe toate planurile vieții economice și sociale, România depășind starea de țară în curs de dezvoltare, trecînd la stadiul de dezvoltare medie".

Programul suplimentar de dezvoltare economică-socială, programul de înflorire mai rapidă a patriei, prevede pentru industria chimică mai multe *obiective* ce au ținut cont de prețioasele indicații cuprinse în Raport : „O atenție deosebită se acordă industriei chimice, a cărei preocupare principală trebuie să fie adîncirea gradului de prelucrare a resurselor de țiței și gaze, realizarea unor înlocuitori cu proprietăți superioare, dezvoltarea producției de sinteză fină și mic tonaj".

1. Chimia situîndu-se și în viitor printre ramurile cele mai dinamice ale industriei, va asigura în 1985 împreună cu construcțiile de mașini circa 50 % din întreaga producție industrială.

2. Pe baza automatizării complete a instalațiilor tehnologice, mecanizarea depozitării și transportului mărfurilor, introducerea ordinatoarelor de procese și gestiune, productivitatea muncii va fi de 80 % în 1980 comparativ cu 1976, cu un ritm mediu anual de 11,1 %, ritm superior celui prevăzut în planul cincinal. Astfel producția chimică va fi de 2,2 ori mai mare la sfîrșitul cincinalului față de 1976.

3. Prevederile privind creșterea gradului de valorificare a materiei prime și economisirea resurselor naturale ale țării se vor asigura printr-o valorificare complexă a resurselor de țiței și gaze naturale, prin adîncirea gradului de chimizare a acestora.

La sfîrșitul acestui cincinal comparativ cu 1976 se va obține o creștere cu 20 % a producției obținute din tona de țiței și de 13 % la 1000 m^3 gaz metan ; va crește de asemenea și gradul de valorificare a produselor petrochimice rezultate din prelucrarea țițeiului prin perfecționarea tehnologiilor, reducerea consumurilor specifice, realizarea de noi sortimnte cu calități superioare (15 % cauciuc sintetic și 10 % fire sintetice la tona de monomer). Conform prevederilor din programul privind valorificarea substanțelor utile din minereurilor sărace, urmează să se aplice rezultatele de cercetare privind valorificarea sulfului din Căliman, a K din zăcămintele de la Tazlău, a TiO_2 din zăcămintele de la Glogova, Chituc, Tigveni, fabricarea aluminei din cenușile de la termocentralele din Valea Jiului și a șisturilor bituminoase bănățene.

Recuperarea deșeurilor din industria chimică, ce devin surse de materii prime, va duce la obținerea în acest cincinal a unei producții de peste 4 miliarde lei.

4. Una din preocupările principale ale industriei chimice este creșterea sub toate aspectele a *eficienței economice urmărindu-se* :

— dezvoltarea cu precădere a sectoarelor de producție cu eficiență ridicată : pesticide, prelucrarea maselor plastice.

— folosirea celor mai moderne tehnologii în instalațiile noi. perfecționarea sistematică permanentă a tehnologiilor existente, scurtarea la minimum a duratei de atingere a parametrilor proiectați la instalațiile noi, pregătirea cadrelor necesare exploatării acestor instalații.

Conform programului de investiție se prevede asimilarea a 12 mașini utilaje și instalații și a 15 tehnologii noi.

— reducerea substanțială a consumurilor energetice și valorificarea resurselor energetice secundare ce apar în procesul de fabricație, reducerea consumurilor specifice de materii prime și materiale.

Din economiile realizate în anii 1978—1980 se va realiza un surplus de 760 000 t H_2SO_4, 13. 000 t benzen, 78 000 t alcool metilic etc.

5. Se vor pune în fabricație 56 materiale noi ; sortimente de fibre sintetice și artificiale, cauciuc sintetic, capolimeri termorezistenți, înlocuitori ai metalului, lemnului, hîrtiei.

6. În industria de medicamente se vor aborda probleme privind obținerea de medicamente din plante și organe animale, produse cu spectru larg de acțiune pentru prevenirea îmbolnăvirilor. De asemenea se vor realiza produse organice, fine necesare ramurilor și subramurilor economiei naționale (coloranți, catalizatori, auxiliari, lacuri) într-o structură diversificată.

7. Producția de îngrășăminte se va dezvolta în structură sortimentală îmbunătățită cu raport optim N-P-K elaborîndu-se procedee tehnologice cu consumuri reduse de combustibil și energie, iar producția de pesticide va crește, urmînd a se realiza produse cu eficacitate mărită, netoxice, într-o gamă variată.

Astfel chimia, această ramură modernă a industriei, purtătoare de progres, participantă activă la revoluția științifică și tehnică contemporană va duce la creșterea potențialului tehnico-economic necesar făuririi societății socialiste multilateral dezvoltate în Republica Socialistă România.

DETERMINAREA VALORILOR EFECTIVE ALE MĂRIMILOR ELECTRICE ALTERNATIVE SINUSOIDALE FOLOSIND MODELUL OSCILATORULUI ARMONIC

Prof. *PETRE DRAGNE*, București

Pentru studiul efectului electrocaloric al curentului electric alternativ sinusoidal facem următoarea ipoteză : cantitatea de căldură degajată într-un interval de timp Δt foarte mic, de un rezistor parcurs de curent electric alternativ este dată de aceeași formulă ca și în curent continuu : $\Delta Q = Ri^2 \Delta t$, intervalul de timp Δt fiind atît de mic, încît putem considera că intensitatea i a curentului electric este constantă pe acest interval. Considerînd că intensitatea curentului electric este de forma $i = I_m \sin \omega t$, expresia precedentă devine :

$$\Delta Q = Ri^2 \Delta t = RI_m^2 \sin^2 \omega t \cdot \Delta t = \frac{RI_m^2}{2}(1 - \cos 2\omega t) \cdot \Delta t = \tag{1}$$

$$= \frac{RI_m^2}{2} \cdot \Delta t - \frac{RI_m^2}{2} \cos 2\omega t \cdot \Delta t = \Delta Q' - \Delta Q''$$

Cantitatea de căldură degajată într-un timp finit t poate fi calculată însumînd cantităţile de căldură degajate în intervale de timp foarte mici adică :

$$Q = \Delta Q_1 + \Delta Q_2 + \ldots = (\Delta Q_1' - \Delta Q_1'') + (\Delta Q_2' - \Delta Q_2'') + \ldots = Q' - Q'' \qquad (2)$$

Termenul Q' se calculează astfel :

$$Q' = \Delta Q_1' + \Delta Q_2' + \ldots = \frac{RI_m^2}{2} \cdot \Delta t_1 + \frac{RI_m^2}{2} \Delta t_2 + \ldots =$$

$$= \frac{RI_m^2}{2} (\Delta t_1 + \Delta t_2 + \ldots) = \frac{RI_m^2}{2} \cdot t \qquad (3)$$

Pentru calcularea termenului $Q'' = Q_1'' + Q_2'' + \ldots$ vom observa că expresia $\frac{\Delta Q''}{\Delta t} = \frac{RI_m^2}{2} \cdot \cos 2\omega t$ este o mărime armonică ce reprezintă viteza de variaţie a lui Q''. Conform formulelor de corelare deduse pe baza modelului oscilatorului armonic (Revista de fizică şi chimie nr.5/1978), mărimea a cărei viteză de variaţie este o mărime armonică, va fi tot o mărime armonică ce se exprimă prin aceeaşi funcţie trigonometrică sinusoidală ca şi viteza de variaţie a ei, are valoarea maximă mai mică de 2ω ori (2ω fiind pulsaţia vitezei de variaţie) decît valoarea maximă a vitezei de variaţie a ei, iar faza mai mică cu $\frac{\pi}{2}$ rad decît faza vitezei de variaţie a ei, adică va fi de forma :

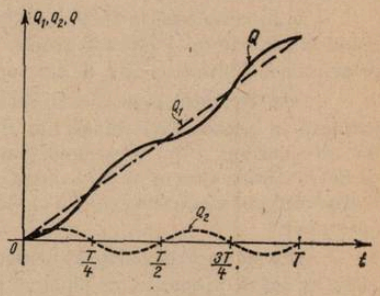
$$Q'' = \frac{RI_m^2}{2 \cdot 2\omega} \cdot \cos \left(2\omega t - \frac{\pi}{2} \right) = \frac{RI_m^2}{4\omega} \cdot \sin 2\omega t \qquad (4)$$

Rezultă :

$$Q = \frac{RI_m^2}{2} \cdot t - \frac{RI_m^2}{4\omega} \cdot \sin 2\omega t \qquad (5)$$

Se constată că Q, cantitatea de căldură degajată de un rezistor într-un timp oarecare este formată dintr-un termen Q_1 ce variază liniar cu timpul şi un termen Q_2 ce variază sinusoidal cu timpul : $Q = Q_1 - Q_2$. Curbele din figura de mai jos indică dependenţa de timp a celor 2 termeni, Q_1 şi Q_2, din formula lui Q, precum şi a cantităţii de căldură Q degajate într-un timp finit t.

Cantitatea de căldură degajată într-un timp oarecare poate fi calculată înlocuind pe t în expresia lui Q (formula 5). Atît din reprezentarea grafică, cît şi din formula (5) se constată că se poate calcula cu uşurinţă cantitatea de căldură degajată în timp de un sfert de perioadă, o jumătate de perioadă, trei sferturi de perioadă sau în timp de o perioadă, timpi la care curba dependenţei de timp a lui Q intersectează dreapta $Q_1 = f(t)$, termenul Q_2 fiind nul. De ex. cantitatea de căldură degajată în timp de o perioadă va fi : $Q_T = \frac{RI_m^2}{2} \cdot T$. Dacă prin acelaşi rezistor R s-ar stabili un curent continuu constant şi s-ar degaja aceeaşi cantitate de căldură, Q_T, în acelaşi timp, T, atunci valoarea intensităţii curentului continuu ar fi dată de relaţia : $Q_T = RI^2T$. Din cele două expresii pentru Q_T rezultă : $I = I_m : \sqrt{2}$, formulă ce stabileşte legătura între valoarea efectivă I şi valoarea maximă I_m a curentului alternativ sinusoidal (Valoarea efectivă a curentului alternativ este acea valoare egală cu intensitatea curentului continuu constant care dezvoltă în acelaşi interval de timp, aceeaşi cantitate de căldură ca şi curentul alternativ, pe rezistori identici). Valorile efective ale curentului alternativ se notează cu majuscule, la fel ca şi intensitatea curentului continuu constant. Valori efective avem atît pentru intensitatea (I), cît şi pentru tensiune (E, U), relaţiile între valorile efective şi valorile maxime ale tensiunii fiind : $E = E_m : \sqrt{2}$; $U = U_m : \sqrt{2}$. Întrucît valorile efective sînt cele care prezintă interes practic, instrumentele de măsurare a tensiunii şi intensităţii curentului alternativ sînt etalonate în valori efective, iar parametrii de funcţionare a elementelor de circuit sînt daţi tot în valori efective.



81 DE ANI DE LA NAȘTEREA FIZICIANULUI ALEXANDRU PROCA

Prof. univ. ing. *CAMIL MITESCU,*

Fizicianul român Alexandru Proca, om de știință eminent, s-a născut în București, la 16 octombrie 1897. A urmat cursurile liceului Gheorghe Lazăr din București, pe care l-a absolvit în vara anului 1916. Ca licean a fost corespondent al Gazetei Matematice între anii 1914 și 1917.

După decretarea mobilizării generale, a fost admis în Școala Militară de Ofițeri de rezervă din Iași, Secțiunea Geniu, pe care a absolvit-o la 1 aprilie 1917, obținînd gradul de plutonier; a fost trimis apoi pe front la o unitate militară, la care a rămas pînă la 1 iunie 1918, cînd a fost demobilizat cu gradul de sublocotenent și a plecat la familie, în teritoriul ocupat de inamic.

La 15 octombrie 1918 s-a prezentat la Concursul de admitere la Școala Națională de Poduri și Șosele din București, concurs care s-a ținut în condiții grele, datorită faptului că țara era ruptă în două și candidații erau din cele două părți ale ei. După trecerea probelor scrise și orale, au fost admiși 60 de candidați, serie mare, dat fiind că în 1917 nu s-a ținut concurs de admitere.

Aproape jumătate din cei admiși luaseră parte la războiul de Reîntregire a Neamului. Au mai fost admiși, fără concurs, 10candidați din provinciile reunite cu patria mamă, aleși cu colaborarea profesorului Gh. Murgoci, care, ca geolog, parcursese cu piciorul toate aceste provincii. A fost admisă în școală, tot fără concurs, și o româncă, Elena Gonța, tot dintr-o provincie reunită cu România, care fusese înscrisă într-o școală de ingineri din altă țară, fiind prima studentă la Școala Națională de Poduri și Șosele, de la înființarea ei. La 3 martie 1919, Consiliul profesional al Școlii a luat hotărîrea ca pe viitor candidatele să fie admise în Școală în aceleași condiții și cu aceleași drepturi ca și candidații.

La concursul de admitere, Alexandru Proca a fost clasificat al doilea. Cursurile anului preparator, primul an al Școlii, s-au început la 4 ianuarie 1919, într-un amfiteatru neîncălzit, ca și restul școlii, care funcționa într-o clădire grav avariată de ocupația inamică, în prezența a 71 studenți din toate provinciile istorice ale României.

Profesori erau: David Emanuel (Analiză), Tr. Lalescu (Geometrie analitică). Nestor Ureche (Geometrie descriptivă), A. Ioachimescu (Mecanică), D. Many (Fizică), Gr. Pfeiffer (Chimie), Gh. Murgoci (Geologie), C. Orășanu (Desen). Cursurile s-au ținut pînă în luna iulie 1919, examenele avînd loc în august, iar vacanța în septembrie.

La examenele de fine de an Alexandru Proca s-a clasat primul și a rămas astfel pînă la finele Școlii.

În luna noiembrie 1919, inginerul George (Gogu) Constantinescu din Londra, fost elev al Școlii Naționale de Poduri și Șosele, a expus într-o serie de conferințe, în amfiteatrul Școlii, principiile noii științe create de el: Sonicitatea și aplicațiile ei în timp de război și în timp de pace.

Prin Decretul-Lege din 10 iunie 1920, Școla Națională de poduri și Șosele a fost transformată în Școala Politehnică din București, cu patru secțiuni și cu patru ani de studii, în loc de cinci ani, cum fusese mai înainte. Absolvenții anului I ai Școlii Naționale de Poduri și Șosele (Seria Proca) au fost trecuți în anul al III-lea al Școlii Politehnice, în trei secțiuni: a) construcții; b) electromecanică; c) mine, repartizarea studenților pe secțiuni făcîndu-se pe baza opțiunilor.

Alexandru Proca a optat pentru secțiunea electro-mecanică, pe care a absolvit-o în august 1922, ca șef de promoție, pe diplomă purtînd calificativul foarte bine. El a fost și primul clasificat al tuturor celor trei secțiuni din seria respectivă.

În vara anului 1920, Ion Aprihăneanu, șeful anului al IV-lea și Alexandru Proca, șeful anului al III-lea, ambii din secțiunea electro-mecanică au făcut practica de vară (2 luni) la Uzinele de locomotive Baldwin din Philadelphia (SUA), obținînd în acest scop un ajutor din partea Ministrului de Industrie. În timpul perioadei de studenție, Alexandru Proca a ținut în Amfiteatrul Școlii conferințe asupra teoriei relativității, publicate în 1922 în Buletinul Societății Politehnice După obținerea diplomei de inginer, Alexandru Proca a fost angajat ca inginer

la Societatea Electrică din Cîmpina, fiind numit și asistent la Școla Politehnică. Activitatea lui în inginerie a durat foarte puțin. În acest timp, a redactat o lucrare, care a apărut mai tîrziu : Întrebuințarea electricității în exploatările petrolifere, București, 1924.

În toamna anului 1923, inginerul Alexandru Proca a plecat la Paris, unde s-a înscris ca student cu frecvența regulată la Facultatea de Științe a Sorbonei, la secțiunea de fizică, consacrîndu-se studiului acestei științe, pentru care avea o mare atracție. El s-a remarcat imediat și profesorii l-au invitat în laboratoarele lor, luînd parte la viața științifică. Inginerul șef de promoție de la Școala Politehnică din București a devenit cu timpul colaborator al renumiților profesori și fizicieni : Paul Langevin, Marie Curie, Jean Perrin, Marcel Brillouin, Louis de Broglie.

După obținerea licenței în fizică, el a rămas mai departe în cadrul Sorbonei pentru a-și lua doctoratul în fizică.

A tradus împreună cu J. Ullmo din limba engleză în limba franceză o carte a lui Paul Dirac, publicată în Franța în 1931, sub titlul : Les principes de la mécanique quantique". La finele acestei cărți este înserat un apendice despre : Parantezele lui Poisson în mecanica clasică, datorită lui Alexandru Proca. A obținut doctoratul în fizică la Sorbona, cu teza : Sur la théorie relativiste de l'électron de Dirac dans le champ nul, apărută integral în Annales de Physique, Tome XX, deuxième série, pg. 347—440, novembre 1933.

A devenit redactor al revistelor științifice : Revue d'Acoustique și Annales de l'Institut Henri Poincaré.

După obținerea doctoratului în fizică, Alexandru Proca a lucrat timp de cîte un an la Berlin, Copenhaga și în Anglia. Pînă în anul 1949, au apărut peste 20 lucrări ale sale, publicate în Compte Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Journal de Physique et le Radium, Buletinul Societății de Științe din Cluj sau sub formă de publicații aparte.

Alexandru Proca în Franța și Hideki Yukawa în Japonia, în același timp și independent unul de altul, au pus bazele studiului actual al forțelor nucleare prevăzînd existența mezonilor.

În Encyclopedic Dictionary of Physics, 1962, Volume 5, pag. 661 este menționată : Ecuația lui Proca (Proca's Equation, A relativiste equation for the four vector potential). Ecuația lui Proca este redată și în volumul Fizica atomică a lui Max Born, în traducerea în limba română.

Este de menționat că toate lucrările lui Proca au un pronunțat caracter matematic.

În baza titlului de doctor în fizică și al lucrărilor publicate, Proca a devenit Director de cercetări la CNRS (Centre National des Recherches Scientifiques).

În timpul celui de-al doilea război mondial, Alexandru Proca împreună cu soția și cu fiul său Georges (unicul copil) s-a refugiat în Anglia, unde a continuat activitatea științifică.

A revenit în Franța în anul 1947, reluîndu-și lucrările de cercetare în calitate de Director CNRS.

În anul 1954 a fost invitat în Japonia, unde a ținut o serie de conferințe, lăsînd o impresie admirabilă printre savanții japonezi, de care a fost înconjurat cu stimă și dragoste.

Cu puțin timp înaintea morții sale, cu prilejul deschiderii Seminarului de cercetări de fizică teoretică la Sorbona, condus de el, în calitate de director CNRS, Alexandru Proca, deși bolnav, a ținut să asiste la solemnitate. Ne mai putînd vorbi, un coleg a citit pentru el discursul său de deschidere.

După o suferință grea, răpus de boală, Alexandru Proca a încetat din viață la 13 decembrie 1955.

Ultimele două lucrări ale lui Alexandru Proca, anume : Asupra mecanicii spinoriale a punctului sub sarcină, Asupra unui nou principiu de echivalență, sugerat de mecanicile spinoriale, au apărut postum în revista : Journal de Physique et le Radium, Tome 17, No. 2, Paris, Février, 1956.

Toată viața, cu toate puterile sale, Alexandru Proca a fost în serviciul științei, al adevărului, al dragostei de om și de patrie.

DETERMINAREA TIPULUI DE STRUCTURĂ

Prof. *RADU CORNELIA** Giurgiu

O formulă moleculară poate reprezenta mai mulți compuși diferiți cu structuri diferite. În afara modificărilor posibile în catenă sau de pozițiile grupelor în catenă, compușii având aceeași formulă moleculară pot conține grupe funcționale diferite. Pentru că în general se întîmpină greutăți în determinarea tipului de structură (compuși posibili) s-a introdus noțiunea de cifră de nesaturare, care se notează cu „n". Ea poate fi calculată din formula moleculară comparînd formula cu aceea a hidrocarburilor saturate conținînd același număr de atomi de carbon (C_nH_{2n+2}). Fiecare nesaturare înseamnă absența unei perechi de atomi de hidrogen. Cînd sînt prezenți și alți atomi decît C și H trebuie considerați astfel :

— oxigenul : nu schimbă numărul de atomi de hidrogen necesari, deci trebuie neglijat în calcul.

— halogenii : în loc de un atom de hidrogen, deci se numără ca hidrogenul.

— azotul : are valența 3, deci pentru calcul se va considera fiecare atom de azot ca o grupă CH.

— grupele de tipul $-NO_2$ — trebuie numărate ca halogenii.

De exemplu :

a) C_5H_{10} are cifra de nesaturare 1, pentru că are o pereche de atomi de H mai puțin decît compusul saturat C_5H_{12}.

b) C_3H_6O are n = 1 pentru că atomul de oxigen nu schimbă calculul ; Se consideră ca și cum formula ar fi C_3H_6 (are o pereche de atomi de hidrogen mai puțin decît compusul saturat C_3H_8)

c) C_3H_5Cl ; considerînd atomul de Cl ca un atom de H, formula devine C_3H_6 deci n = 1.

d) $C_3H_8O_3$; atomul de O nu schimbă calculul, formula devenin C_3H_8.

Aceasta este formula unei hidrocarburi saturate deci n = 0.

e) $C_4H_{11}N$; considerînd atomul de N ca un CH, formula devine C_5H_{10}, deci n = 1.

f) $C_6H_5-NO_2$; considerînd gruparea $-NO_2$, ca un atom de hidrogen, formula devine C_6H_6, unde n = 4.

Deci se constată că acești compuși sînt în general nesaturați. Nesaturarea apare ca o dublă legătură C = 0, o dublă legătură C = C sau un ciclu (care nu este propriuzis nesaturat, dar care implică o formulă cu doi atomi de H mai puțin decît compusul aciclic).

Fiecare structură conține o singură „nesaturare".

Cifra de nesaturare n = 0 indică absența unui ciclu sau a unei duble legături, iar structurile vor fi scrise corespunzător.

Dacă n = 1, avem o dublă legătură iar compusul poate fi în cazul prezenței oxigenului, o olefină, o aldehidă, un acid carboxilic, un ester, un eter ciclic, un alcool ciclic, sau un ciclu.

Dacă n = 2, pot exista două duble legături, o triplă legătură, două cicluri, sau un ciclu și o dublă legătură.

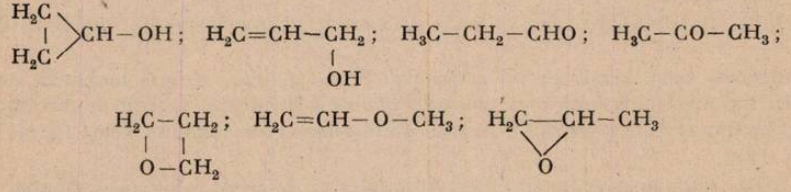
Dacă n = 3, pot exista trei duble legături, o triplă și o dublă legătură, trei cicluri sau un ciclu și o triplă legătură.

Dacă n = 4, pot exista un ciclu și trei legături duble, patru duble legături, o legătură triplă și două legături duble etc.

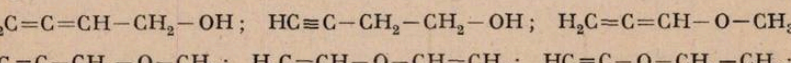
Cînd n = 4 compusul poate conține și un ciclu benzenic din care *n* = 1 pentru ciclu și n = 3 pentru cele trei „duble legături".

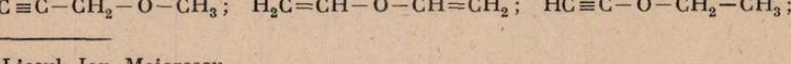
Exemple :

1). — C_3H_6O ; n = 1 ; o dublă legătură sau un ciclu : alcool, aldehidă, cetonă, eter.

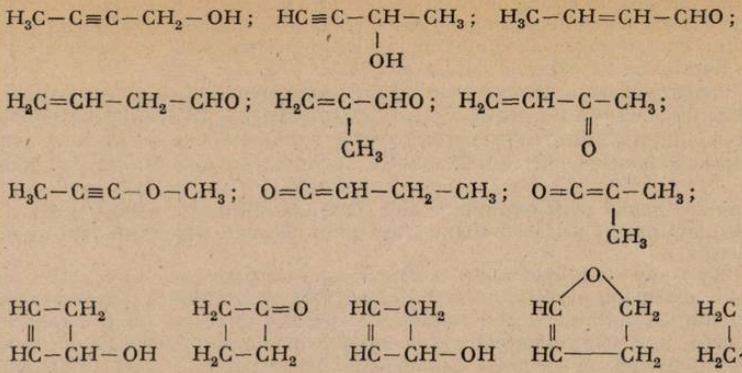


2). — C_4H_6O ; n = 2 ; două duble legături sau o triplă legătură sau un ciclu și o dublă legătură.

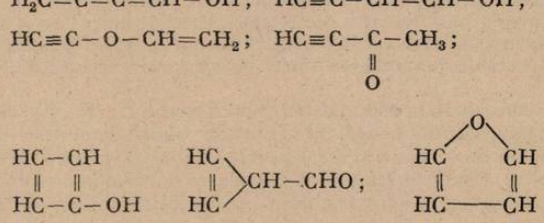




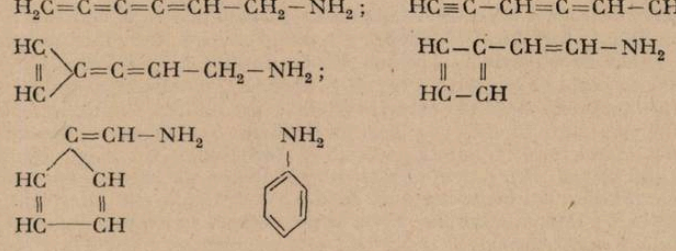
* Liceul Ion Maiorescu.



3). $-C_4H_4O$; n = 3; trei duble legături, o triplă și o dublă legătură, un ciclu și două legături duble etc.



4). $-C_6H_7N$; n = 4; patru legături duble, o triplă și două legături duble, un ciclu și trei legături duble, un ciclu benzenic.



BICENTENAR DAVY

Prof. *SCHEITZ ENDRE*, Băgaciu

În acest an se împlinesc 200 de ani de la nașterea chimistului englez Humphry Davy. S-a nascut în localitatea Cronwall Penzance.

După moartea tatălui său din 1795, din cauza condițiilor grele de trai, a fost nevoit să lucreze și să-și cîștige existența. Inițial lucrase ca ucenic lîngă un medic, la care în afară de prepararea unor medicamente efectuase și experiențe de chimie. Astfel s-a deprins cu munca de experimentare pentru care avea o înclinație deosebită. Experiențele sale au trezit atenția contemporanilor săi. Mai tîrziu a activat într-un spital din Bristol unde se studiau efectele fiziologice ale unor gaze pentru aplicarea lor în terapeutică. Cu această ocazie a descoperit efectele ilariante ale protoxidului de azot.

Se numără între primii care au folosit curentul electric în experiențe de chimie, curent obținut din elementul Volta. Astfel este primul care între anii 1801 și 1806 încearcă descompunerea alaunului cu ajutorul curentului galvanic dar nu reușește.

În 1807 Davy a reușit să obțină natriu și potasiu prin electroliza hidroxizilor alcalini, care erau considerați pînă atunci de nedescompus. Are meritul de a fi dovedit că natriul și potasiul nu sînt niște hidruri cum se credea ci metale simple și a propus denumirile de „sodium" și „potasium" care prin terminația lor exprimă natura metalică.

După obținerea potasiului, Davy a încercat reducerea alaunului cu ajutorul vaporilor de potasiu dar nici de data aceasta n-a reușit. Reluînd experiențele, în 1809 a izbutit să obțină un aliaj de fier și aluminiu prin încălzirea în cuptorul electric a unui amestec de alumină, preparată din alaun cu potasiu, și lamele de fier și îi dă numele alumium, care apoi devine aluminum și în fine aluminium.

Davy supunînd acidul boric acțiunii arcului electric a obținut la polul negativ o cantitate mică de substanță neagră pe care inițial o luase drept cărbune, dar era de fapt un nou element chimic, borul.

În anul 1808 Davy s-a ocupat mult de studiul unor elemente care azi se găsesc în grupa a II-a principală a sistemului periodic . Astfel încearcă fără să izbutească descompunerea glucinei (oxid de beriliu) cu ajutorul arcului voltaic, reușește însă să obțină un amalgam de magneziu prin electroliza unei soluții concentrate de sulfat de magneziu folosind catod de mercur. A descompus varul nestins în elemente componente determinîndu-i exact compoziția.
Împreună cu Berzelius a reușit să separe calciul metalic. Folosind drept materie primă stronțiana, un amestec de carbonat și hidroxid de stronțiu a reușit să obțină un nou metal, stronțiul. Davy a stabilit că barita este o combinație oxigenată a unui nou metal pe care îl denumise bariu. Mai tîrziu în 1816 împreună cu Clarke, profesor de mineralogie de la universitatea din Cambridge, a elaborat procedee de obținere a bariului prin reducerea baritei anhidre sau a clorurii de bariu cu vapori de potasiu sau prin reducerea baritei cu cărbune cu ajutorul flăcării oxihidrice.Davy încercase de nenumărate ori descompunerea silicei cu ajutorul curentului electric, fără să izbutească.

Prin activitatea sa, Davy a contribuit la răsturnarea teoriei acizilor a lui Lavoisier și concomitent cu aceasta la demonstrarea naturii elementare a clorului. Chiar denumirea de clor, care provine de la cuvîntul grecesc chloros-= galben-verzui provine de la Davy, denumire care se referă la culoarea clorului elementar. Conform teoriei lui Lavoisier, se considera că oxigenul este un element comun tuturor acizilor, deci și acidul muriatic (clorhidric) trebuia să conțină oxigen. Davy a descompus acidul muriatic cu ajutorul sodiului obținînd hidrogen și sare, sare pe care o obținuse pe de altă parte prin arderea sodiului în clor. Astfel s-a demonstrat că acidul muriatic nu conține oxigen, ca și acidul fluorhidric. Mai tîrziu a obținut pe cale electrolitică un nou element, litiul.

De numele lui Davy se leagă și inventarea lămpii de siguranță pentru mineri. Davy, care era celebru deja în acel timp, a fost rugat să elaboreze o lampă pentru uzul minerilor cu care să se poată lucra fără pericol de explozie în subteran. Pentru rezolvarea problemei, Davy vizitase personal cîteva mine de cărbune din jurul localității Newcastle, după care a analizat gazele din mine și a studiat în laborator condițiile care favorizează producerea exploziilor. În 1812 a construit prima lampă de siguranță. Davy a înconjurat flacăra lămpii cu o plasă metalică fină, protejînd astfel mediul din jurul lămpii de pericolul exploziei, plasa de sîrmă nepermițînd încălzirea gazelor din jurul lămpii. Perfecționînd mai departe lampa, în 1816 Davy a elaborat lampa de protecție în care flacăra era înconjurată de două plase metalice, una interioară și alta exterioară. Astfel s-a obținut o lampă la lumina căreia se putea lucra în deplină siguranță.

Drept recunoștință a meritelor sale Davy a fost ales membru al Societății Regale din Londra.

Principalele sale opere sînt: „Începutul filozofiei chimice" apărut n 1812 și „Bazele chimiei agricole" din 1813.

A murit în anul 1829 la vîrsta de 51 de ani.

Viața și activitatea lui Humphry Davy, deși presărată pe alocuri cu insuccese, arată dragoste și pasiune pentru știință și pentru problemele tehnice. Activitatea sa a impulsionat dezvoltarea științei chimiei secolului al XIX-lea.

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ:

EXPERIENȚE CARE AU DUS LA DESCOPERIREA ELECTRONULUI

Elevă, *RADU GABRIELA*, Ploiești.

Electroliza și descărcările în gaze au condus la descoperirea electronului, deci la confirmarea existenței unei unități elementare de sarcină electrică, existență confirmată de numeroasele fenomene fizice descoperite în secolul XIX.

Cercetările în domeniul descărcărilor electrice în gaze erau vechi. Astfel sînt cercetările lui William Gilbert (1540—1603), Charles-Francois du Fay (1698—1739), Benjamin Franklin (1706—1790) . Chiar Faraday a făcut în 1838 cercetări asupra descărcărilor electrice.

Studiind descărcările electrice într-un gaz J.W. Hittorf a observat că dacă presiunea lui este egală cu un torr atunci lîngă catod apare o regiune întunecată, urmată de o regiune luminoasă, după care se succede din nou o regiune întunecată. Această ultimă regiune lipsită de luminozitate a căpătat denumirea de spațiul întunecat a lui Hittorf. El a observat că pereții tubului în regiunea în care apare spațiul întunecat, care îi poartă numele, emit o lumină galben-verzuie, deci devin luminiscenți. (Luminiscența reprezintă procesul de absorbție al energiei în substanță și reemisia ei ca radiație vizibilă. Excitația inițială poate să se datoreze : radiațiilor luminoase, bombardamentului cu particule elementare, căldurii, etc. Dacă emisia se produce în timpul excitației, sau într-un interval de 10^{-8} s după excitație, procesul este denumit fluorescență, iar dacă emisia se produce după un interval de timp mai mare, de la ordinul microsecundelor la cel al orelor, după ce a încetat excitația, procesul este denumit fosforescență sau postluminiscență).

Scăzînd presiunea sub un torr, Hittorf a constatat că spațiul întunecat se extinde treptat de la catod la anod, simultan cu regiunea din tub în care apare luminiscența. Cînd spațiul întunecat atinge celălalt capăt al tubului pereții deveneau luminiscenți. Din aceste observații experimentale Hittorf a tras concluzia că trebuie să existe ceva care nu se vede și care produce luminiscența pereților de sticlă. Pentru a-și verifica ipoteza Hittorf a introdus în spațiul dintre anod și catod o cruce de tablă. Pe fundalul galben-verzui al luminiscenței a apărut umbra crucii. Hittorf a descoperit astfel ceea ce Eugen Goldstein avea să numească raze catodice. Hittorf a constatat că ele sînt deviate în cîmp magnetic. Deci razele catodice se comportă ca un curent electric care ar circula de la anod la catod printr-un fir conductor imaginar, foarte flexibil, care ar fi fixat la catod.

Cu cîteva decenii înainte de experimentele pe care J.J. Thomson avea să le facă pentru a confirma existența electronului, profesorul german Weber într-o teorie asupra fenomenelor electromagnetice introdusese noțiunea de „atom de electricitate" (1871) care se va apropia foarte mult de electronul actual. Iar în 1874 fizicianul englez Stoney, pornind de la o lucrare asupra unităților fizice naturale și bazîndu-se pe binecunoscutele rezultate ale electrolizei, ajungea și el la noțiunea de unitate de sarcină electrică, calculîndu-i chiar și valoarea. Tot el propune pentru această unitate denumirea de „electron".

Cînd în tubul de descărcare presiunea a fost redusă pînă la valori atît de mici încît nu mai apăreau striuri, luminiscența continuă, cunoscută sub denumirea de radiații catodice a putut fi cercetată în amănunțime. Mai întîi s-a constatat că acest tip de raze poate fi deviat cu ușurință pe un cîmp magnetic, în timp ce un cîmp electric nu produce o deviere perceptibilă.

Radiațiile catodice produc căldură cînd vin în contact cu materia. Traiectoria lor nu depinde de poziția anodului ; ele necesită pentru amorsare o anumită diferență de potențial, dar odată amorsate au tendința de a se propaga în linie dreaptă și de aceea umbrele produse de ele au contururi precise. Toate aceste constatări nu erau concludente. Unele sugerau că radiațiile ar fi de natură corpusculară, iar direcția devierii în cîmpul magnetic corespundea ipotezei că sînt purtătoare de sarcini negative. Dar atunci de ce nu erau deviate de un cîmp electric?

Cromwell Flectwood (1828—1883) a arătat că proprietățile acestor raze ar putea fi explicate relativ ușor, dacă s-ar admite că ele sînt formate din particule ce se deplasează în linie dreaptă, sub acțiunea cîmpului electric. Aceeași părere avea și Eugen Golstein care a arătat că particulele din care sînt formate acestea sînt emise de către un catod numai de-a lungul unor direcții normale. El descoperă razele canal utilizînd un catod perforat.

În 1879 Wiliam Crookes, creatorul tubului de descărcare care îi poartă numele, a făcut o serie de experiențe foarte ingenioase. Un tub Crookes se compune dintr-un balon de sticlă umplut cu un gaz la presiune scăzută (între 10^{-2} și 10^{-3} torr) prevăzut cu 2 electrozi : anodul și catodul, între care se aplică o tensiune înaltă de ordinul kV. Cu ajutorul acestor experiențe Crookes a arătat că razele transportă energie și că pot excita luminiscența unor substanțe.

În această perioadă au existat numeroase controverse în legătură cu natura radiațiilor catodice : erau particule sau unde?

De-abia în 1895 Jean Baptiste Perrin și în 1897 J.J. Thomson au arătat fără nici o posibilitate de îndoială că Goldstein avea dreptate. Pentru a demonstra că particulele componente ale razelor catodice au sarcină electrică negativă Perrin mai întîi și apoi J.J. Thomson au introdus în tubul de descărcare un electrometru. Perrin a dispus plăcuța colectoare a electrometrului în partea opusă catodului. În momentul în care tubul de descărcare era alimentat cu tensiune electrică, razele catodice ajungeau pe plăcuța colectoare. Electrometrul indica acumularea unei sarcini electrice negative. -Perrin a arătat apoi că indicațiile electrometrului se anulau atunci cînd traiectoria razelor catodice era deviată de la linia dreaptă de către un cîmp magnetic. Pentru a arăta că și după ce au fost deviate razele catodice, mai transportă sarcini electrice J.J. Thomson a construit aparatul din figura 1. În absența cîmpului magnetic indicațiile electrometru-

lui erau nule, iar în prezența unui cîmp magnetic de o intensitate convenabilă, electrometrul arăta colectarea unei sarcini negative.

Descoperirea în 1895 de către Röntgen a radiațiilor X, care apăreau oriunde radiațiile catodice loveau un corp material, și mai ales descoperirea, datorită în mare măsură lui Dragomir Hurmuzescu, că aceste radiații descarcă un electroscop încărcat cu electricitate, deoarece

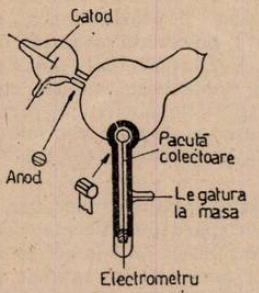


Fig. 1.
Schema tubului utilizat de J.J. Thomson pentru a demonstra că razele catodice transportă sarcini electrice negative, chiar și atunci cînd traiectoria lor este deviată de un cîmp magnetic

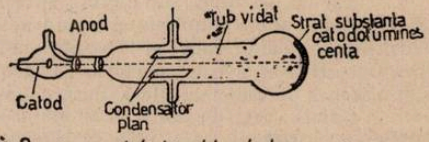


Fig. 2. *Schema tubului utilizat de J.J. Thomson pentru a devia pe cale electrică traiectoria razelor catodice.*

face bun conducător aerul din jur, au atras atenția lui J.J. Thomson asupra importantei probleme a conductibilității gazelor. Pe Thomson, îl obseda ideia că dacă razele catodice reprezintă un flux de particule încărcate cu sarcină electrică negativă cum a dovedit experiența, atunci de ce nu sînt deviate de un cîmp electric?

J. Thomson și-a dat seama că în cazul în care aerul din tub are presiunea de o asemenea valoare încît razele catodice să poată fi observate prin efectele lor luminoase, conductibilitatea electrică a aerului este relativ mare.

Din această cauză, aerul se comportă ca un conductor și de aceia cîmpul electric dintre plăcile unui condensator plan introdus în tub are valori insuficiente pentru a produce o deviere sesizabilă a razelor catodice.

Pentru a-și verifica această ipoteză, J.J. Thomson a construit dispozitivul din figura 2. Razele catodice emise de catodul C traversau anodul A care, în acest scop avea o fantă mică, dreptunghiulară (anodul și catodul fiind conectate la borna pozitivă, respectiv negativă a sursei). În continuare razele catodice traversează încă un electrod B identic cu anodul conectat la aceiași bornă pozitivă. Astfel Thomson s-a asigurat că razele cat dice traversează spațiul dintre cele două plăci ale condensatorului plan, de-a lungul dreptei reprezentată punctat, în cazul în care tensiunea e nulă. După ce traversau condensatorul plan, ajungeau la cealaltă extremitate a tubului. Pe fața interioară a acestei porțiuni era depus un strat subțire dintr-o sare care prezenta fenomenul de catodo-luminiscență. Astfel se putea determina punctul în care razele catodice ajungeau pe această suprafață. Thomson a constatat că dacă pe plăcile condensatorului se aplică o tensiune electrică, razele catodice erau deviate și anume într-un sens care indica faptul că aveau sarcină electrică negativă. Thomson a determinat pe baza măsurării distanței cu care sînt deviate razele catodice sarcina specifică e/m_0. Efectuînd experiențe în condiții diferite, și cu diferiți atomi introduși în interiorul tubului, J.J. Thomson obține aceiași sarcină specifică e/m_0 a cărei valoare era cuprinsă între 0,67 și 0,9 $\cdot 10^{11}$ C/kg. Încercînd să elucideze natura particulelor din care sînt formate razele catodice, Thomson face o experiență utilizînd două cîmpuri, unul electric și altul magnetic dispuse perpendicular între ele și astfel orientate încît să producă deviații de sens contrar. Măsurînd valorile cîmpului magnetic respectiv electric pentru care deviația rezultantă e nulă a ajuns la concluzia că viteza particulelor e enormă, fiind aproximativ egală cu a zecea parte din viteza luminii. Rezultă de aici că masa lor e foarte mică.

În 1893 Lenard (1862—1947) a reușit, trecînd radiațiile catodice printr-o fantă îngustă din aluminiu subțire, să le scoată în aer, unde, la o distanță de cîțiva milimetri, au produs o frumoasă fosforescență.

Thomson știa că drumul liber mijlociu este de aproximativ 10^{-5} cm. Dacă razele catodice puteau străbate de 10000 ori această distanță, drumul liber mijlociu al acestor particule în aer trebuie să fie mult mai mare; particulele trebuie să fie deci extrem de mici. El a anunțat în 1897 că după părerea sa radiațiile catodice sînt fluxuri de particule foarte mici care se deplasează

cu viteze apropiate cu viteza luminii şi au aceiaşi sarcină ca ionii lui Faraday, dar o masă de 1000 de ori mai mică decît cea a celui mai uşor atom.

Valoarea raportului e/m_0 este bine cunoscută pentru electroni ; dar pentru a caracteriza complet electronul trebuie cunoscută valoarea mărimilor e şi m_0.

Acest lucru a fost realizat de Milliken. Realizarea lui însă a constituit punctul culminant al unui şir de experienţe efectuate de C.T.R. Wilson (1869—1959), Townsend (1868—1957) şi J.J. Thomson. Punctul de pornire al acestor experienţe a fost determinat de interesul deosebit pe care Wilson îl arată proceselor de formare al norilor. Cercetările anterioare arătaseră că vaporii de apă suprasaturaţi din aer condensează pe micile picături de praf din atmosferă formîndu-se astfel picături minuscule de apă fenomen care explică formarea ceţei. Wilson şi-a pus întrebarea — avînd în vedere că înălţimea mare la care se formează norii, unde nu există particule de praf, atunci care este mecanismul prin care aceştia se formează ?

Singurul răspuns, era că rolul picăturilor de praf trebuie să-l joace ionii, care se pot forma la orice înălţime. Pentru a verifica dacă ionii joacă într-adevăr rolul unor centre de condensare, Wilson a construit un dispozitiv cu ajutorul căruia putea să obţină vapori saturaţi. Dispozitivul era format în esenţă dintr-un cilindru cu piston. În spaţiul dintre capătul cilindrului şi piston, Wilson a introdus aer umed. Mărind brusc volumul acestui spaţiu prin deplasarea pistonului, se obţine o micşorare a temperaturii aerului, ceea ce are ca efect formarea vaporilor suprasaturaţi. Efectuînd experienţa cu diferite grade de mărire a volumului, Wilson a ajuns la concluzia că pentru valori relativ mici ale acestui grad, condensarea are loc numai în jurul ionilor negativi, iar pentru valori mai mari, atît în jurul ionilor negativi cît şi pozitivi.

Pentru a evita condensarea vaporilor pe ionii care sînt iniţial în camera sa cu ceaţă se crează cu ajutorul unei baterii electrice E un cîmp care îi colectează. Wilson a constatat că ceaţa ce se forma în spaţiul suprasaturat cobora surprinzător de uniform, ceea ce arăta că particulele aveau aceeaşi mărime.

Townsend şi Thomson au aplicat această ideie la studiul electronului.

Dacă putem măsura sarcina şi masa totală a ceţei şi putem stabili mărimea fiecărei picături şi sarcina individuală va putea fi cunoscută. Trebuie să se pornească de la ipoteza că fiecare picătură cu sarcină electrică purta un singur electron şi că nu existau picături neutre, aşa că nu era de aşteptat o precizie prea mare.

În timp ce sarcina electrică totală se măsura uşor cu electrometrul, determinarea numărului exact de electroni era aproape o imposibilitate.

Townsend a imaginat o metodă de numărare a electronilor, bazată pe posibilitatea acestora de a provoca condensarea vaporilor de apă, sub formă de ceaţă fină, pe care o cîntărea, apoi o trecea printr-un electrometru pentru a-i măsura sarcina electrică totală. La sfîrşit el măsura viteza cu care picăturile de ceaţă cădeau, sub acţiunea gravitaţiei şi a frecărilor şi deoarece această viteză e proporţională cu pătratul razei picăturii, Townsend reuşea cunoscînd volumul unei picături şi volumul total de ceaţă — să determine precis numărul de picături de ceaţă. Aceasta era egal cu numărul de electroni care au provocat apariţia ceţei, adică chiar numărul căutat. Townsend a stabilit că picăturile sale aveau o rază de $3 \cdot 10^{-4}$cm şi că norul său conţinea 3.10^4 picături. Cu ajutorul unui electrometru a constatat că sarcina este de 3.10^{-15}C şi că în consecinţă sarcina individuală este de aproximativ 10^{-19}C. Perfecţionarea metodei de măsurare a numărului de electroni, efectuată de către Milliken care a folosit pentru aceasta camera cu ceaţă pe care o realizase Wilson, metodă cunoscută sub numele de „picătura echilibrată" a condus la cea mai exactă valoare a sarcinei electronului : $e = 4{,}80286 \times 10^{-10}$ u.e.s. (unităţi electrostatice), $m_0 = 9{,}1083 \times 10^{-28}$ g. Milliken a realizat un aparat pentru determinarea sarcinei unei singure picături electrizate. A folosit cîmpul de ordinul a 5000 V $\cdot$ cm^{-1}, între plăci cu diametrul de 22 cm separate prin bucăţi de sticlă prelucrată optic şi avînd o grosime egală cu aproximativ 1,5 cm, în acest cîmp el a pulverizat picături de ulei la o presiune de vapori joasă, aşa încît să nu-şi modifice masa prin evaporare. A observat deplasarea picăturilor cu ajutorul unui microscop cu două fire orizontale : a notat timpii de cădere liberă a unei picături, iar apoi timpul mişcării pe verticală în sus cînd cîmpul electric este conectat. El a constatat că timpul de cădere a unei picături date este uimitor de constant, ceea ce arată că masa nu s-a modificat cu trecerea timpului. Dar drumul în sus necesită timpi diferiţi, în funcţie de sarcina căpătată în mod accidental. Următoarele citiri constituiau un grup reprezentativ : 12,5 ; 12,4 ; 21,8 ; 34,8 ; 84,5 ; 85,5 ; 34,6 ; 34,9 ; 16,0 ; 34,8 ; 34,6 ; 21,9 secunde.

Timpii se grupează în cinci grupe — 12,45 ; 16,0 ; 21,85 ; 34,72 (cel mai frecvent) şi 85,0 secunde. Valorile inverse sînt : 0,0803 ; 0,0625 ; 0,0458 ; 0,0288 ; şi 0,0118 s^{-1}.

Diferenţele ar trebui să reprezinte dobîndirea sau pierderea uneia sau a mai multor unităţi. Aceste diferenţe sînt : 0,0178 : 0,0167 ; 0,0170 şi 0,0170 — o demonstraţie clară a faptului că sarcina electrică are un caracter discret.

Perfecţionîndu-şi aparatul, în cele din urmă a ajuns la valoarea sarcinei şi masei electronului.

O PILĂ DE COMBUSTIE

Lect. *SALLO ERVIN, M. GAVRIȘ*, Timișoara

Becquerel a fost primul (în 1833) care a publicat construcția unei pile de combustie carbon-aer în care s-a folosit ca electrolit topitura unui azotat, iar drept catod servea platina. Intensitatea curentului furnizat de pilă era extrem de mică, întrucît în locul unui circuit direct rezulta un circuit de concentrație azotat-azotit. Pilele se epuizează repede fiindcă la temperatura de funcționare o mare parte din azotat se descompune inutil, degajînd oxigenul în atmosferă. Totuși pilele de combustie de tipul pilei lui Becquerel pot fi folosite ca dispozitive demonstrative. În acest scop, electrodul de platină greu accesibil se înlocuiește cu un electrod construit dintr-un alt metal.

Dispozitivul experimental este simplu : electrolitul (de preferință KNO_3) este topit într-un creuzet, cu precauție pentru a nu depăși cu mult temperatura de topire și în această topitură se introduce o bară de grafit și electrodul de metal. Indicarea curentului se realizează cu un galvanometru sau alt instrument sensibil.

a) Folosind un catod de cupru se constată un fenomen interesant : funcționarea pilei începe cu o perioadă de tranziție în cursul căreia curentul furnizat de pilă își schimbă sensul. Fenomenul constat corespunde procesului de transformare a electrodului de cupru într-un electrod de oxid de cupru (II).

b) Folosind ca electrolit — pentru a micșora temperatura de topire — o topitură de KNO_3 și KOH (1 : 1) se constată mai multe oscilații de curent în timpul perioadei de tranziție. Fenomenul se explică prin caracterul slab amfoter al oxidului de cupru (II), prin redizolvarea lui în topitură alcalină.

c) Toate aceste fenomene oscilatorii dispar dacă se folosește un catod confecționat dintr-un metal pasiv (platina folosită de Becquerel). În loc de platină se poate folosi și argint sau, ceea ce este mai simplu, o sîrmă de cupru argintată.

Experimentatorul curios poate încerca catozi construiți din alte metale. Folosirea altor electroliți se face cu precauție : carbonatul în topiri oxidante poate da naștere la explozii. Deci, fiecare nou electrolit (o picătură de topitură cît un bob de mazăre) se încearcă în prealabil cu un grăunte mic de grafit. În nici un caz nu se folosește topitura de clorat de potasiu.

CONSULTAȚII

Cititorul Dinu Eugen, str. N. Bălcescu nr. 12 din Roșiorii de Vede, județul Teleorman, ne adresează următoarele :

„Vă rog să-mi răspundeți în cadrul rubricii „CONSULTAȚII" la o întrebare care a dus la numeroase controverse între mai mulți iubitori ai fizicii. Un sistem de referință care se mișcă circular în jurul unui sistem de referință inerțial este tot inerțial?. După noi această întrebare comportă discuție, mai ales că nu se precizează dacă mișcarea circulară este uniformă sau neuniformă. Astfel, în manualul de FIZICA din clasa a XII-a, la pagina 101 *se spune : „orice sistem de referință aflat în mișcare rectilinie și uniformă față de un sistem de referință inerțial este la rîndul său inerțial. Sistemele de referință în mișcare accelerată față de un sistem de referință inerțial sînt neinerțiale. Pămîntul deși are mișcări de rotație, poate fi considerat ca sistem de referință inerțial cu bună aproximație pentru observațiile curente".*

Pentru a da răspuns la întrebarea de mai sus în cazul mișcării circulare trebuie să precizăm că :

1. Legea mișcării circulare uniforme este analogă cu legea mișcării rectilinii uniforme, deoarece unghiului α și vitezei unghiulare ω din mișcarea circulară le corespund spațiu S și viteza v din mișcarea rectilinie (Fizica clasa IX-a ; pag 60 ediția 1977). Deci în acest caz un sistem de referință care se mișcă circular uniform față de un sistem de referință inerțial este tot inerțial.

2. Mişcarea circulară neuniformă nu este analogă cu legea mişcării rectilinii uniforme. Deci un sistem de referinţă care se mişcă circular neuniform faţă de un sistem de referinţă inerţial este neinerţial.

Totuşi noi vă rugăm ca prin prisma cunoştinţelor d-vstră să ne daţi soluţia corectă la această problemă".

Răspunsul corect la întrebarea pe care ne-o adresaţi este cel din manualul de clasa a XII-a şi pe care chiar d-vstră l-aţi reprodus. Un sistem de referinţă inerţial este neinerţial, indiferent dacă sistemul parcurge cercul uniform sau neuniform. În ambele cazuri, mişcarea sistemului pe traiectoria circulară este accelerată. În cazul mişcării circulare uniforme există o acceleraţie normală ($a_n = v^2/r$), iar în cazul mişcării neuniforme, pe lîngă acceleraţia normală există şi o acceleraţie tangenţială.

Ceea ce poate comporta discuţie, cum spuneţi d-vstră, se referă la afirmaţia cu privire la faptul că Pămîntul poate fi considerat cu o bună aproximaţie ca sistem de referinţă inerţial, deşi execută mişcări de rotaţie în jurul axei sale şi în jurul Soarelui.

Aceasta deoarece considerînd mişcările Pămîntului ca mişcări uniforme, acceleraţiile acestor mişcări sînt mici şi pot fi neglijate pentru o serie întreagă de cazuri.

Pămîntul, de rază medie $R = 6370$ km execută mişcarea de rotaţie în jurul axei polilor (Nord-Sud) în $T = 24$ ore. Acceleraţia normală a mişcării unui punct aflat la latitudinea φ este

$$a_n = v^2/r = r\omega^2 = \frac{4\pi^2}{T^2} R\cos\varphi = 0{,}033\cos\varphi \ (\mathrm{m/s^2})$$

În mişcarea de revoluţie în jurul Soarelui, Pămîntul descrie o traiectorie ce poate fi aproximată unui cerc de rază medie $r = 1{,}49 \cdot 10^{11}$ m, traiectorie pe care o parcurge în aproximativ 365 zile. Procedînd la fel se obţine :

$$a_n = 0{,}059 \ \mathrm{m/s^2}$$

Ordinul de mărime al acestor acceleraţii arată că pentru o serie întreagă de observaţii curente Pămîntul poate fi considerat ca un sistem de referinţă inerţial (cu bună aproximaţie cum se spune în manual).

În ceea ce priveşte analogia pe care o faceţi între mişcarea circulară uniformă şi mişcarea rectilinie uniformă, aveţi dreptate, cele două mişcări au acelaşi model matematic (se exprimă prin legi formal asemănătoare) dar asta nu are legătură cu inerţialitatea sistemelor.

* * *

Cititorul G.T. din Bucureşti, B-dul Ion Şulea nr. 37 ne adresează următoarele :

„Aş vrea să mă ajutaţi într-o problemă care mă frămîntă de mai mult timp. Iată despre ce este vorba : este oare vreo legătură între mărimea atomului şi timpul de înjumătăţire al nucleului său?...". Cititorul nostru redă în continuare un raţionament (cu introducerea : „uitaţi cum am gîndit eu această problemă") dar pe care nu-l reproducem, fiind fals.

Mai întîi, procesul de dezintegrare este un proces în care este implicat nucleul şi prin urmare învelişul electronic nu are nici un rol. Apoi, timpul de înjumătăţire nu este al nucleului (nu nucleul se „înjumătăţeşte", ci numărul de nuclizi radioactivi). Prin durată de înjumătăţire se înţelege durata după care activitatea (numărul de dezintegrări în unitatea de timp) a unei cantităţi de substanţă radioactivă se reduce la jumătate.

Poate aţi dorit să răspundem la întrebarea dacă între durata de înjumătăţire şi raza nuclidului este vreo legătură. Precizăm că dezintegrarea radioactivă este un proces statistic, în sensul că legile stabilite pentru acest proces sînt valabile pentru un colectiv ce conţine un număr foarte mare de nuclizi radioactivi de ordinul de mărime al numărului lui Avogadro ($N_A = 6{,}023 \cdot 10^{26}$ $\mathrm{kmol^{-1}}$). Înţelegem din aceasta că nuclizi diferiţi din aceeaşi specie radioactivă se dezintegrează la momente diferite de timp (nuclizii fiind totuşi identici). Raza nucleului este o mărime ce caracterizează un constituient al colectivului statistic, iar durata de înjumătăţire este o proprietate a colectivului. Că între aceste mărimi nu există nici o legătură putem dovedi din analiza următoarelor date. Raza r a nucleului atomului ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$ se calculează cu ajutorul relaţiei

$$r = r_0 A^{1/3}$$

unde $r_0 = 1{,}4 \cdot 10^{-15}$ m.

În natură există nuclizi instabili care produc prin dezintegrare nuclizi instabili ş.a.m.d. formînd aşa numitele serii radioactive.

Să considerăm cîțiva nuclizi din seria uraniului, indicînd pentru fiecare tipul tranziției (*tipul dezintegrării*), raza nucleului și perioada de înjumătățire :

${}^{A}_{Z}X$	tipul tranziției	$r \cdot 10^{15}$m	durata de înjumătățire
${}^{238}_{92}U$	α	8,6760	$4,5 \cdot 10^{9}$ ani
${}^{234}_{90}Th$	β^-	8,627	24,5 zile
${}^{234}_{91}Pa$	β^-	8,627	1,14 min
${}^{234}_{92}U$	α	8,624	$2,45 \cdot 10^{5}$ ani
${}^{230}_{90}Th$	α	8,577	$8,0 \cdot 10^{4}$ ani
${}^{226}_{88}Ra$	α	8,527	1662 ani
${}^{222}_{86}Rn$	α	8,447	3,825 zile

Datele de mai sus credem că sînt concludente în formularea răspunsului.

* * *

Cititorul V.N.P. din București ne întreabă următoarele : *„În mișcarea de revoluție în jurul Soarelui, Pămîntul se deplasează pe o elipsă avînd Soarele în unul din focare. Prin urmare, distanța de la Pămînt la Soare este variabilă. Cînd Pămîntul este mai aproape de Soare? Explică variația în timp a distanței dintre Pămînt și Soare, succesiunea anotimpurilor?"* Lăsăm în seama cititorilor să dea răspunsul la această întrebare. Răspunsul corect dat de cititori îl vom publica într-unul din numerele viitoare.

Dr. *MIRCEA ALEXANDRU ONCESCU,*
Lector univ. *IOAN DRUICĂ-ZELETIN,* București

PROBLEME REZOLVATE

L : 4855 Text în **R.F.C. nr. 8/1978**

Soluția autorului :

${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{20}Y + {}^{0}_{-1}\beta + W$ — energia de reacție neglijîndu-se, iar noul nucleu fiind ${}^{40}_{20}Ca$, rezultă ${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{20}Ca + {}^{0}_{-1}\beta$. Folosind relația $E = mc^2$ se calculează masa ce corespunde energiei rezultate prin dezintegrare

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{1{,}32 \cdot 10^{6} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{-16}} = 2{,}35 \cdot 10^{-30} \text{ kg} = 0{,}00142 \text{ u}$$

Se aplică legea de conservare a masei și se obține :

$$m_K = m_{Ca} + 39{,}96259 \text{ u} + 0{,}00142 \text{ u} = 39{,}96401 \text{ u}$$

deci : $m_K = 39{,}96401$ u

Din relația relativistă a energiei : $E_c = mc^2 - m_0c^2$ se calculează masa de mișcare a particulei

$$E_c + m_0c^2 = mc^2\,; \quad m = \frac{E_c + m_0c^2}{c^2} = \frac{E_c^2}{c^2} + m_0 =$$

$$= \frac{2{,}112 \cdot 10^{-13}}{9 \cdot 10^{16}} + 9{,}1 \cdot 10^{-31} = 32{,}5 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Cunoscînd că $m = \dfrac{m_0}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}}$ rezultă : $m_0^2 = m^2\left(1 - \dfrac{v^2}{c^2}\right)$; $\dfrac{m^2v^2}{c^2} = m^2 - m_0^2$

$$v^2 = \frac{c^2(m^2 - m_0^2)}{m^2} = \frac{9 \cdot 10^{16}(32{,}5^2 - 9{,}1^2) \cdot 10^{-62}}{32{,}5^{-2} \cdot 10^{-62}} = 8{,}2944 \cdot 10^{16} \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v = \sqrt{8{,}2944 \cdot 10^{16}} = 2{,}88 \cdot 10^8 \text{ m/s} = 288\,000 \text{ km/s}$$

L : 4853 Text în **R.F.C.** nr. **8/1978**

Soluția autorului :

În baza legii lui Ohm, putem scrie pentru circuitele din cele două figuri, relațiile :

$$R_1 + R_2 + R_3 + r = \frac{U}{I_0} \tag{1.0}$$

$$R_2 + R_3 + r = \frac{U}{I_1} \tag{1.1}$$

Prin scăderea acestor relații obținem :

$$R_1 = U\left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_1}\right) \tag{2.1}$$

Analog se obțin

$$R_2 = U\left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_2}\right) \tag{2.2}$$

$$R_3 = U\left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_3}\right) \tag{2.3}$$

Înlocuind expresiile (2.) în (1.0), obținem

$$r = U\left(\frac{1}{I_1} + \frac{1}{I_2} + \frac{1}{I_3} - \frac{2}{I_0}\right) \tag{3.0}$$

Expresiile (2.3) și (3.0) se folosesc în contiuare :

$$\frac{1}{I_{12}} = \frac{R_3 + r}{U} = \frac{U\left(\dfrac{1}{I_0} - \dfrac{1}{I_3}\right) + U\left(\dfrac{1}{I_1} + \dfrac{1}{I_2} + \dfrac{1}{I_3} - \dfrac{2}{I_0}\right)}{U}$$

$$\frac{1}{I_{12}} = \frac{1}{I_1} + \frac{1}{I_2} - \frac{1}{I_0} \tag{4.1}$$

Se deduc analog și

$$\frac{1}{I_{23}} = \frac{1}{I_2} + \frac{1}{I_3} - \frac{1}{I_0} \tag{4.2}$$

$$\frac{1}{I_{31}} = \frac{1}{I_3} + \frac{1}{I_1} - \frac{1}{I_0} \tag{4.3}$$

Relațiile (4.) sînt cele cerute în enunț. Ele se mai pot scrie:

$$\frac{1}{I_{ij}} = \frac{1}{I_i} + \frac{1}{I_j} - \frac{1}{I_0}; \quad i, j = 1, 2, 3; \quad i \neq j \tag{4.4}$$

Generalizare: În circuitul cu n rezistențe înseriate relațiile (1.) devin

$$\sum_{i=1}^{n} R_i + r = \frac{U}{I_0} \qquad \text{I.0}$$

$$\sum_{i=1}^{n} R_i + r - R_k = \frac{U}{I_k} \qquad \text{I.1}$$

Relația I.1 corespunde circuitului cu R_k scurtcircuitată. Prin scăderea celor două relații se obține:

$$R_k = U\left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_k}\right) \quad k = 1,2, \ldots, n \qquad \text{II.0}$$

Calculul lui r se continuă folosind I.0 și II.0:

$$r = \frac{U}{I_0} - \sum_{k=1}^{n} R_k = \frac{U}{I_0} - U \sum_{k=1}^{n}\left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_k}\right) = U\left(\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{I_k} - (n-1)\frac{1}{I_0}\right) \qquad \text{III.0}$$

Trecînd la mărimile cerute de enunț, calculăm

$$\frac{1}{I_{ij}} = \frac{\sum_{k=1}^{n} R_k - R_i - R_j + r}{U} = \sum_{k=1}^{n}\left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_k}\right) -$$

$$-\left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_i}\right) - \left(\frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_j}\right) + \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{I_k} - (n-1)\frac{1}{I_0} \cdot$$

$$\cdot \frac{1}{I_{ij}} = \frac{1}{I_i} + \frac{1}{I_j} - \frac{1}{I_0}; \quad i, j = 1,2 \ldots . n; \quad i \neq j \qquad \text{IV.0}$$

Se remarcă forma asemănătoare a relațiilor (4.4) și IV.0. Pentru curenții I_{ijk} putem folosi chiar ultima relație IV.0 dacă ne închipuim că rezistențele R_i și R_j formează o singură rezistență R_{ij}, a cărui scurtcircuitare conduce la formarea unui curent I_{ij}:

$$\frac{1}{I_{ijk}} = \frac{1}{I_{ij}} + \frac{1}{I_k} - \frac{1}{I_0} = \frac{1}{I_i} + \frac{1}{I_j} + \frac{1}{I_k} - \frac{2}{I_0} \qquad \text{IV.1}$$

Analog, din aproape în aproape:

$$\frac{1}{I_{n_1 n_2 \ldots n_k}} = \frac{1}{I_{n_1}} + \frac{1}{I_{n_2}} + \ldots + \frac{1}{I_{n_k}} - \frac{k-1}{I_0} \qquad \text{IV.2}$$

NOTE

pe marginea problemei L. 4799 din R.F.C — 5 1978, pag. 117

I. Problema tov. prof. I. Minteanschi — Bîrlad, mi se pare frumoasă și interesantă. În cele ce urmează, prezint o rezolvare a problemei și unele considerații pe marginea ei.

Enunț. Un amestec de metan și etan, are $d_{H_2} = 9{,}75$. Se cere compoziția, în % vol., a amestecului.

Rezolvare.

● În conformitate cu legea lui Avogadro :

$$M_{\text{medie}} = M_{H_2} \cdot d_{H_2} = 2 \cdot 9{,}75 = 19{,}5$$

● Tot legea lui Avogadro, stabilește că :

$$M_{\text{medie}} = \frac{M_{CH_4} x + M_{C_2H_6} y}{100} = 19{,}5$$

unde x și y reprezintă conținutul procentual volumetric al componenților.

● Din sistemul :

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ 0{,}16\, x + 0{,}30 y = 19{,}5 \end{cases}$$

rezultă : $x = 75\,\%\ CH_4$; $y = 25\,\%\ C_2H_6$.

NOTA I. O problemă similară :

Un amestec de metan și bioxid de sulf, are $d_{O_2} = 0{,}875$. Se cere compoziția în % vol. a amestecului.

Rezolvare. Urmînd aceeași cale, se obține 75 % CH_4 și 25 % SO_2

NOTA II. La amestecurile cu gaze (care nu reacționează între ele, amestecuri binare sau polinare) cu aceeași masă moleculară (ca de ex. CO_2 și C_3H_8 cu $M = 44$ sau CO, N_2 și C_2H_4 cu $M = 28$), indiferent de proporția volumetrică a componenților, amestecurile au aceeași masă moleculară medie.

În aceste cazuri, metoda propusă nu se poate aplica pentru determinarea componenților. Este nevoie de alte date care să permită rezolvarea.

★

II. Amestecuri polinare de gaze. Exemple și rezolvări.

Exemplul I. Un amestec de metan, oxigen și bioxid de sulf (în condiții în care componenții nu reacționează între ei), are $d_{H_2} = 16$. Se cere compoziția, în % vol., a amestecului, știind că cei trei componenți se găsesc în raportul molar (sau % mol) : $CH_4 : O_2 : SO_2 = 2 : 2 : 1$

Rezolvare.

● $M_{\text{medie}} = M_{H_2} \cdot d_{H_2} = 2 \cdot 16 = 32$ și

● $$M_{\text{medie}} = \frac{M_{CH_4} x + M_{O_2} y + M_{SO_2} \cdot z}{100} = 32$$

unde x, y și z reprezintă proporția volumetrică a componenților.

În cazul gazelor, % vol = % mol.

● Din sistemul :

$$\begin{cases} x + y + z = 100 \\ 0{,}16x + 0{,}32y + 0{,}64z = 32 \\ x = y = 2z \end{cases}$$

rezultă : $x = 40\,\%\ CH_4$; $y = 40\,\%\ O_2$; $z = 20\,\%\ SO_2$.

Exemplul II. Un amestec de metan, etan și propan, are $d_{H_2} = 12{,}75$. Componenții se găsesc în raportul de masă :

$$CH_4 : C_2H_6 : C_3H_8 = 8 : 9 : 8{,}8.$$

Se cere compoziția, în % vol., a amestecului.

Rezolvare.

● $M_{\text{medie}} = M_{H_2} \cdot d_{H_2} = 2 \cdot 12{,}75 = 25{,}5$ și

$$M_{\text{medie}} = \frac{M_{CH_4}x + M_{C_2H_6}y + M_{C_3H_8} \cdot z}{100} = 25{,}5$$

● Transformarea raport masă în raport molar:

$$CH_4 : C_2H_6 : C_3H_8 = \frac{8}{16} : \frac{9}{30} : \frac{8{,}8}{44} = 5 : 3 : 2$$

● La gaze raportul molar (sau % mol) este egal cu raportul volumetric (sau %vol.

● Din sistemul:

$$\begin{cases} x + y + z = 100 \\ 0{,}16x + 0{,}30y + 0{,}44z = 25{,}5 \\ x : y : z = 5 : 3 : 2 \end{cases}$$

rezultă: $x = 50\,\%\ CH_4$; $y = 30\,\%\ C_2H_6$; $z = 20\,\%\ C_3H_8$.

NOTA III. La ambele exemple, a doua ecuație a sistemului folosește pentru verificare.

Prof. dr. *V.T. MĂRCULEȚIU*, București

CHESTIUNI DE EXAMEN*

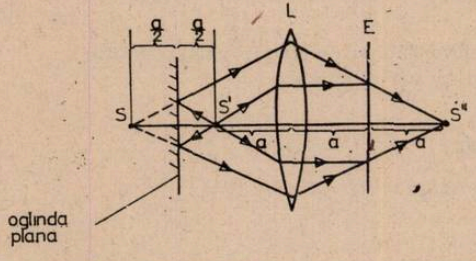
Concurs de fizică, etapa republicană, 1978

C : 1161 Folosind legile de conservare ale energiei și impulsului să se arate că un electron relativist aflat inițial în repaus, nu poate absorbi în întregime energia unei cuante incidente.

C : 1162 Cum se explică existența unei lungimi de undă minime în spectrul continuu de raze X.

C : 1163 De la înălțimea h măsurată de la sol se aruncă orizontal un corp luminos cu viteza inițială v_0. În care poziție a punctului luminos iluminarea punctului de pe sol de sub punctul de aruncare va fi maximă? *Discuție.* Cît să fie v_0, ca acest punct să corespundă cotei $\frac{h}{2}$? Cît e în acest caz iluminarea maximă, dacă intensitatea sursei este I?

C : 1164 De o parte a unei surse punctiforme de lumină, la distanța $\frac{a}{2}$ se află o oglindă plană. De partea cealaltă, la distanța $2\,a$ se află un ecran. De cîte ori va crește iluminarea în



centrul ecranului, dacă la jumătatea distanței dintre ecran și sursa de lumină se așează o lentilă convergentă de distanță focală $f = a$

Cls XII Liceele de matematică fizică, cu excepția profilului fizică-electrotehnică. Profilurile fizică-chimie și chimie-biologie

---

* Se primesc soluții pînă la 28 martie 1979

C : 1165 Un gaz ideal se destinde adiabatic în vid de la volumul V_1 la volumul V_2. Să se determine variația entropiei în acest proces și să se arate că procesul este ireversibil.

C : 1166 Maximul de interferență de ordinul n obținut cu o rețea de difracție se observă sub un anumit unghi folosind lentila cu distanța focală f. Cunoscînd numărul total al maximelor n_{max} date de rețea și știind că acest număr nu se schimbă dacă micșorăm lungimea de undă folosită cu $\Delta\lambda$ sau dacă mărim constanta rețelei cu Δd, să se calculeze n și distanța x_n dintre maximul central și cel de ordinul n.

Aplicație : $n_{max} = 20$; $\Delta\lambda = 1000$ Å ; $\Delta d = 10\mu$m ; $f = \sqrt{6}$ dm

C : 1167 Considerăm dispozitivul de interferență a lui Young. Distanța dintre cele două fante este d. Distanța dintre planul fantelor și ecran este D. Raportul dintre d și D este suficient de mic pentru a putea face aproximările uzuale . Spațiul dintre paravan și ecran este împărțit în trei părți prin plane paralele cu ecranul și cu paravanul. În cele trei compartimente avem medii cu indicii de refracție n_1, n_2 și n_3. Lățimile straturilor respective sînt a, b și c. (Avem deci : $a + b + c = D$). Să se determine : a) Interfranja în partea centrală a ecranului ; b) Prin particularizare, felul cum o placă plan paralelă de grosime $l < D$ introdusă între paravan și ecran, paralel cu acestea, influențează interfranja ; c) Dacă prin schimbarea poziției plăcii se schimbă interfranja.

Cls. XII. Profilurile electrotehnică și fizică-electrotehnică

C : 1168 Radionuclidul $^{212}_{83}$Bi se dezintegrează în radionuclidul derivat Tl prin emisie α, punîndu-se în evidență particule α cu energie cinetică de 6,20 MeV și respectiv 6,16 MeV. Se cere : 1) energia totală într-un act de dezintegrare în cele două cazuri de emisie a particulei α ; 2) energia radiației α emise și schema de dezintegrare ; 3) timpul de înjumătățire știind că sursa radioactivă emite radiații cu puterea de 51,2μW la un moment dat și cu o putere de 0,2 μW după o zi. *Se dă* : $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J.s

C : 1169 Un nucleu de masă M excitat, se dezexcită printr-o emisie succesivă, pe direcții diferite ,a doi fotoni γ cu frecvențele ν_1 și ν_2. Să se determine intervalul de valori în care poate fi cuprinsă energia de recul a nucleului.

C : 1170 De ce neutronii pot trece printr-un strat de plumb gros de mai multe zeci de cm, fără a fi opriți (încetiniți simțitor), în timp ce un strat de parafină de cîțiva cm îi oprește?

C : 1171 Într-un spectrometru de masă intră un fascicul divergent de ioni. Acest fascicul este focalizat succesiv de un cîmp magnetic și unul electric. Ce avantaje prezintă această metodă.

C : 1172 Cîte dezintegrări α și cîte dezintegrări β se produc la transmutația $^{238}_{92}$U în $^{206}_{82}$Pb.

Cls. XIII Toate profilurile

Concursul de chimie — etapa republicană

C : 1173 1) Care sînt factorii ce determină scindarea heterolitică a unei legături covalente din molecula unui substrat ;

2) Se consideră compusul cu formula moleculară $C_5H_{11}Cl$. Să se scrie formulele izomerilor posibili, să se indice numele și tipul lor ;

3) Se consideră următorii compuși : 1-brom-butena-1 și 2-brom-butena-1 și 2-brom butena-2. Care dintre aceștia prezintă izomeri geometrici cis-trans. Să se scrie formulele acestora și să se indice numele lor ;

4) Se consideră anilina și p-amino-benzaldehida ; care dintre ele este mai bazică și de ce?

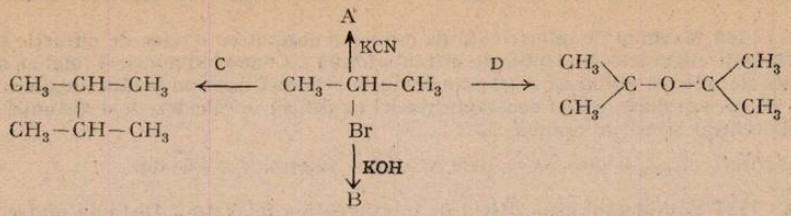
5) Se consideră următorii acizi și constantele lor de aciditate ($K_A 10^5$) :

CH_3-COOH ;	CH_2(I)-COOH ;	CH_2(Br)-COOH ;	CH_2(Cl)-COOH ;	CH_2(F)-COOH ;
48	75	138	155	217

Să se arate care sînt factorii care determină această creștere ;

6) Cum se explică invesrsarea configurației atomului de carbon substituit la un compus aliftic ce participă la o reacție SN_2 ;

7) Se propune următoarea schemă :



Se cere : structura compușilor A și B ; natura reactanților C și D ; tipul reacțiilor din schemă ; mecanismul reacției de formare a compusului B ; care dintre compușii A sau B poate reacționa cu reactanții C sau D.

C : 1174 1) Un amestec format din alcool metilic și alcool etilic conține 0,387 g oxigen pe gram de amestec. Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului.
2) Prin hidroliza unui amestec echimolecular format dintr-un derivat halogenat cu compoziția C = 37,21 %, H = 7,75 %, Cl = 55,04 % care are $M = 64,5$ și homologul imediat superior, se obține la un randament de 80 % o masă $m = 169,6$ g produse pure organice. Acestea sînt supuse unei arderi complete, folosind în acest scop un exces de aer de 20 %. Se cere : a) să se stabilească formulele de structură posibile ale compușilor din amestecul inițial : b) să se calculeze compoziția procentuală a amestecului celor doi derivați halogenați : c) să se calculeze volumul de aer în condiții normale, necesar arderii, considerînd o compoziție a acestuia în volume de 20 % oxigen și 80 % azot. d) să se calculeze compoziția procentuală în volum a gazelor rezultate din ardere, considerînd că ele nu mai conțin apă în stare de vapori.

C : 1175 În cadrul analizei unei grăsimi s-au făcut următoarele determinări : a) Pentru neutralizarea acizilor liberi, care se găsesc în amestec cu gliceridele din grăsime, la o probă de 2,602 g grăsime s-au consumat 3,5 ml NaOH 0,1 *n* ; b) Pentru saponificarea grăsimii, la 1,115 g grăsime s-au adăugat 10 ml NaOH 1,5 *n* și 10 ml etanol, iar amestecul a fost încălzit la fierbere timp de o oră. După răcire s-a neutralizat excesul de NaOH, folosindu-se în acest scop 11,1 ml HCl 1 *n* ; c) Pentru a stabili existența dublelor legături s-a determinat indicele de iod, constatîndu-se că la 0,527 g grăsime se adiționează 0,15 g de iod. Se cere : 1) să se calculeze conținutul procentual de acizi liberi din grăsime considerînd că amestecul lor are M medie = 267 ; 2) să se calculeze masa moleculară medie a gliceridelor din grăsime ; 3) să se stabilească formulele acizilor, din care au provenit gliceridele din grăsime, considerînd că acizii saturați au 16—18 atomi de carbon în moleculă, iar acizii nesaturați au 18 atomi de carbon în moleculă.

Clasa XII-a

C : 1176 Printr-o soluție de acid sulfuric în apă introdusă într-un electrolizor trece un curent electric continuu constant de $i = 96,5$mA a) care este natura chimică a gazelor formate la anod și la catod în electrozor la trecerea curentului electric ; b) soluția din electrolizor se înlocuiește cu o soluție de hidroxid de sodiu în apă Să se indice natura chimică a gazelor la anod și la catod în acest caz ; c) să se explice dacă prezența acidului sulfuric și a hidroxidului de sodiu este sau nu este necesară în electrolizor pentru apariția gazelor la electrozi ; d) se consideră următoarele substanțe : clorura de sodiu, sulfat de sodiu, hidroxid de potasiu, sulfat de potasiu, acid clorhidric, carbonat de sodiu, carbonat de calciu, zahăr, sulfat de cupru, sulfat de nichel. Să se indice substanțele care dizolvate în apă în electrolizor au ca efect degajarea unor gaze identice ca în cazul soluției de acid sulfuric ; e) să se calculeze numărul de molecule de gaz degajate în timp de o secundă la anod și la catod în cazul electrolizorului cu acid sulfuric. Să se stabilească efectul măririi concentrației de acid sulfuric ; f) să se construiască diagrama volumelor de gaze degajate la anaod și catod, măsurate la 27°C și 760 mmHg, în funcție de timp, considerînd că electroliza durează 10 minute ; g) să se indice efectul înlocuirii elecrozilor în în formă de placă cu electrozi în forma de bară asupra diagramei cerute la f) ; h) cantitatea de gaz obținută la catod (la f) în timp de 10 minute se păstrează în volumul măsurat la 27° și 760 mm Hg, iar prin mărirea temperaturii la 3500°C presiunea măsurată este 51 atmosfere, să se interpreteze rezultatul experienței ; i) un balon fără masă importantă de material plastic se umple cu gazul obținut la anod în electrolizorul cu acid sulfuric. Să se arate dacă balonul se ridică în aer sau cade pe pămînt și să se calculeze concentrația minimă de gaz de la catod care adăugată în balon alături de gazul de la anod asigură ridicarea balonului în aer. j) considerînd că soluția inițială are o concentrație de 9,8 g H_2SO_4 la 1000 g apă să se calculeze volumul soluției *n*/2 NaOH care neutralizează 10 g soluție inițială din electrolizor.

Clasa a IX-a alte profile

C : 1177 1) Se consideră următoarele formule moleculare : C_2H_4O ; C_2H_3Br ; CH_5N și C_2H_3OCl. Să se scrie, pentru fiecare formulă moleculară formula de structură a cîte unui compus, indicîndu-se și numele său, 2) Compusul cu formula moleculară C_4H_8 este o hidrocarbură saturată. Care este structura sa dacă prezintă un singur atom de carbon primar.

3) O substanță cu formula moleclară $C_5H_{11}Cl$ se prezintă sub forma mai multor izomeri. Trei dintre aceștia A, B și C sînt încălziți cu o soluție alcoolică de hidroxid de potasiu și se constată că A rămîne neschimbat, iar B și C conduc la un compus unic D. Prin oxidarea cu permanganat de potasiu a compusului D se obține o cetonă și un acid carboxilic. Care este structura compușilor A, B, C și D.

4) Reacțiile alcoolilor se pot clasifica astfel : reacții cu repararea legăturii $-\overset{|}{\underset{|}{O}}-H$; reacții cu ruperea legăturii $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-OH$; reacții cu ruperea legăturilor $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-OH$ (H) și reacții cu ruperea legăturilor $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-O-H$ (H). Ilustrați cu cîte un exemplu fiecare din aceste reacții de rupere a diverselor legături. Ilustrați cu cîte un exemplu reacțiile inverse de formare a acelorlași legături.

5) Un compus A cu formula moleculară $C_{10}H_{10}O_2$ prezintă următoarele proprietăți chimice : reduce reactivul Tollens și reactivul Fehling ; reacționează cu reactivul Schiff ; prin reducere conduce la o hidrocarbură cu formula moleculară $C_{10}H_{14}$, care prin bromurare în prezența $FeBr_3$, formează un singur derivat monobromurat ; prin oxidare cu permangant de potasiu formează acid tereftlalic. Care este structura compusului A.

6) Un compus aromatic A cu formula moleculară C_8H_{10}, formează prin tratarea cu amestec nitrant doi compuși B și B' cu formula moleculară $C_8H_9O_2N$. Prin oxidarea compusului A se obține un compus cu formula moleculară $C_7H_6O_2$. Oxidarea compușilor B și B' efectuată în aceași condiții ca în cazul compusului A, conduce la izomeri D și D'. Să se stabilească structura compușilor A, B, B', C, D' D.

7) Propuneți o metodă de obținere a alcoolului cu formula $C_6H_5-\underset{|}{\overset{OH}{CH}}-CH_2-CH_3$ folosind ca materii prime organice alcoolul etilic și aldehida benzoică.

C : 1178 1) În două rezervoare cu volume egale se int roduc separat, mase egale din două substanțe gazoase A și B, la aceeași temperatură. Știind că raportul presiunilor din cele două rezervoare este 1,375 și că, dacă cele două gaze s-ar amesteca, s-ar obține un amestec cu masa moleculară medie 37,048, să se calculeze masele moleculare ale celor două gaze.

2) Prin prăjirea unei anumite cantități de pirită, s-au obținut 67,2 g SO_2. Știind că minereul conține 25 % impurități formate din substanțe cu 50 % sulf, să se calculeze : a) masa de mineru care a fost supusă prăjirii ; b) volumul de soluție 2 *n* apă oxigenată, necesar obținerii oxigenului prin oxidarea dioxidului de sulf rezultat prin prăjirea piritei, considerînd un randament total al reacțiilor de 80 % ; c) masa de soluție de H_2SO_4 cu 20 % SO_3 liber, obținută din 1000 kg din minereul indicat mai sus, considerînd un randament total de 65 %.

3) Prin oxidarea cu clor gazos a unui amestec de $FeCl_2$ și $FeCl_3$ masa amestecului crește cu x %. Prin reducerea aceluiași amestec cu hidrogen, care reduce fierul trivalent la fier bivalent, în absența aerului, masa amestecului scade cu x %. Să se determine valoarea lui x și să se calculeze compoziția amestecului în procente de moli.

4) Compusul cu formula moleculară C_4H_8 este o hidrocarbură saturată. Care este structura sa dacă are un singur carbon primar.

Clasa a X-a alte profile

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4929 Radarul unui submarin în imersie recepționează un semnal lansat pe o țintă aflat la distanța S_1 după timpul t_1, iar un semnal lansat pe o țintă la distanța S_2 după timpul t_2. a) Să se calculeze coeficientul de atenuare al semnalului; b) să se determine distanța pînă la o țintă de semnal t_3; c) să se calculeze raza maximă de acțiune a radarului.

Stud. *Golcea Sandu*, București

L: 4930 Trei corpuri sînt aruncate în același moment cu vitezele v_1, v_2, v_3 sub unghiurile α_1, α_2, α_3. Știind că după t minute corpurile trec simultan deasupra unui observator, să se afle la ce distanță unul de altul vor cădea cele trei corpuri.

Stud. *Golcea Sandu* București

L: 4931 Un corp cu fețe plane este suspendat de n resorturi elastice și identice, din n puncte simetric distribuite pe una din fețe. Se leagă cele n resorturi unul după altul și se suspendă același corp. Să se determine raportul alungirilor produse de corp.

Prof. *Chivu Ion*. Roșiorii de Vede

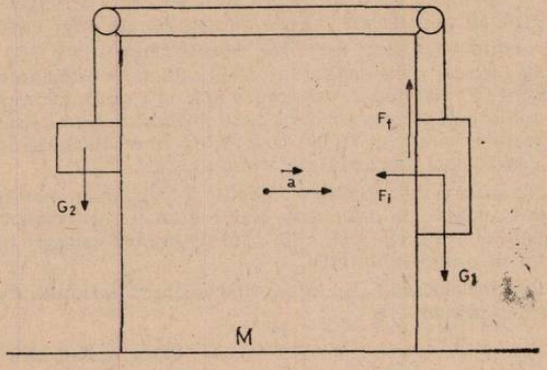
L: 4932 Considerăm un corp ce execută o mișcare descrisă de funcția

$$y = \begin{cases} A - \dfrac{gt^2}{2} \; ; \; 2kt_0 < t(2k+1)t_0 \\ \\ + \dfrac{gt^2}{2} \; ; \; (2k+1)\, t_0 \leqslant t < (2\,k+2)t_0 \; ; \; k = 0,1,2,\ldots \; ; \; t_0 \neq 0 \end{cases}$$

1. Deduceți din grafic perioada acestei mișcări. 2. Găsiți un exemplu fizic ce este descris de această funcție și particularizați funcția dacă energia maximă a corpului de masă „m" este E_0. 3. Calculați pentru ce momente energia potențială este egală cu cea cinetică.

Prof. *Bratu Vasile*, București

L: 4933 În sistemul mecanic din figură corpurile m_1 și m_2 au față de corpul M același coeficient de frecare. 1. Cum trebuie să arate graficul accelerației corpului M pentru ca sistemul m_1 m_2 să aibă o mișcare accelerată timp de t_1 seccunde, o mișcare uniformă timp de t_2 secunde și o mișcare uniform încetinită timp de t_3 secunde. 2. Să se traseze graficul vitezei sistemului m_1 m_2 pentru aceleași durate de timp. 3. Ce spațiu a parcurs în tot acest timp corpul M și corpul m_1.

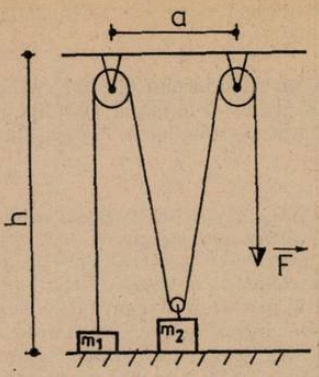


Prof. *Bratu Vasile*, București

---

* Se primesc soluții pînă la 28 martie 1979.

L : 4934 În fig. alăturată sînt date : $a = 0{,}4$ m ; $h = 2{,}0$ m ; $m_1 = 10$ kg ; $m_2 = 14$ kg. Ce lucru mecanic se efectuează pînă în momentul în care corpul de masă m_1 începe să urce?



Lect. *Ioan Druică Zeletin*, București

L : 4935 O platformă se deplasează în direcție orizontală într-o mișcare rectilinie și uniformă cu viteza $v_{01} = 4$ m/s. La un moment dat, de pe platformă se aruncă vertical în sus în raport cu platforma, cu viteza inițială $v_{02} = 60$ m/s, un corp. a) Ce viteză inițială are corpul în raport cu solul? b) Ce distanță parcurge platforma pe durata mișcării corpului aruncat de pe platformă? c) Figurați traiectoria corpului pentru un observator legat de platformă și pentru un observator legat de sol.

Lect. *Ioan Druică Zeletin*, București

L : 4936 Un vas are volumul $V = 0{,}8$ m^3. De la două robinete, în vas, curge apă. Debitul curgerii unui robinet este $q_{V1} = 4$ l/min, iar al celuilalt este $q_{V2} = 1{,}6$ l/min. Temperatura apei de la primul robinet este $\theta_1 = 80°$C, iar a celui de al doilea este $\theta_2 = 12°$C. Presupunînd vasul izolat, trasați graficul dependenței temperaturii apei din vas în funcție de timp. Precizați din grafic temperatura finală a apei din vas și momentul în care temperatura apei din vas este $\theta = 25°$C.

Lect. *Ioan Druică Zeletin*, București

L : 4937 Un circuit serie este alcătuit dintr-un rezistor cu rezistența $R = 55\sqrt{3}\ \Omega$, o bobină și un condensator. Circuitul este conectat la o sursă de tensiune $u = 220 \sin 314\ t$(V). Reactanța inductivă a bobinei este $X_L = 110\ \Omega$, iar reactanța capacitivă a condensatorului este $X_C = 45\Omega$. Ce valoare are intensitatea curentului din circuit în momentul în care tensiunea la borne are valoarea $u_1 = 110\sqrt{3}$ V?. Aflați valorile tensiunilor instantanee de pe cele trei elemente ale circuitului în acest moment.

Lect. *Ioan Druică Zeletin*, București

L : 4938 Într-un vas se află metan (CH_4) la presiunea $p = 0{,}5$ atm și temperatura $\theta = 27°$C. Ce distanță medie separă moleculele de metan în aceste condiții?.

Lect. *Ioan Druică Zeletin*, București

L : 4939 Elementul cu numărul atomic $Z = 26$ se tratează cu 500 ml soluție de acid sulfuric 8 *n*, densitatea soluției fiind 1,15 g/ml. Masa atomică a elementului este 56. Se cere : a) configurația electronică a elementului ; b) poziția elementului în sistemul periodic, caracterul electrochimic și valența acestuia (inclusiv numere de coordinație posibile) ; c) cantitatea de element ce se consumă în reacția cu acidul ; d) volumul de gaz degajat la 25°C și 3 atm ; e) concentrația procentuală a soluției de H_2SO_4.

Prof. *Tănăsescu Ecaterina*, București

L : 4940 Un amestec de două săruri cîntărind 140,5 g este descompus termic. În urma acestui proces se obțin 70 g oxid al unui metal bivalent, o anhidridă gazoasă și vapori de apă. Oxidul metalic reacționează total cu 22,5 g apă formînd o bază tare. Care sînt sărurile și care este compoziția în greutate a amestecului?
Notă : Amestecul într-un exces de apă nu se dizolvă decît parțial.

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

L : 4941 Raportul maselor a doi oxizi ai aceluiași element chimic este 4/5, iar diferența dintre valențe este egală cu valența oxigenului. Știind că un amestec echimolecular al acestor oxizi conține 44,44 % element necunoscut să se determine elementul și formula celor doi oxizi.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L : 4942 Prin arderea unui amestec format din doi moli de alcan și trei moli de alchenă se obțin 352 g CO_2 și 180 g H_2O. Știind că numărul atomilor de carbon din molecula alchenei este de două ori mai mare decît numărul atomilor de carbon din molecula alcanului, să se determine hidrocarburile.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

L : 4943 Se fabrică 1120 m^3CO_2, în condiții normale prin 4 metode : a) prin arderea unui cărbune cu 25 % steril ; b) prin reacția unui calcar de 80 % puritate cu o soluție 40 %H_2SO_4 ; c) prin fermentarea glucozei ; d) prin descompunerea termică a unui calcar cu 20% impurități. Se cere : 1) să se scrie ecuațiile reacțiilor de obținere a CO_2 ; 2) cantitatea de cărbune și volumul de aer (cu 20 %O_2 vol) consumate în metoda a ; 3) cantitățile de calcar și de soluție H_2SO_4 consumate în metoda b ; 4) cantitatea de glucoză necesară în metoda c și numărul de l de C_3H_5OH ($\rho = 0{,}8$ g/cm^3) rezultat ; 5) cantitatea de apă care stinge varul rezultat în metoda d ; 6) numărul buteliilor de oțel de 40 l la 27°C și 2,2 at, necesar pentru păstrarea CO_2 fabricat.

Prof. dr. *Mărculețiu Virgil*, București

L : 4944 Într-o retortă de 5 l, de unde în prealabil s-a scos aerul, se pun 50 g de $CaCO_3$. Se încălzește retorta închisă pînă la 1000°C. Presupunînd că rămîn 30 g de $CaCO_3$ care nu s-au descompus, să se afle valoarea constantei de echilibru la temperatura respectivă.

Prof. *Șova Aurica*, Bacău

L : 4945 Prin arderea a 6,2 g dintr-un compus în clor rezultă 21,9 g HCl, 30,8 g CCl_4 și 10,3 g SCl_2. Să se calculeze formula compusului

Prof. *Gh. C. Cocoș*, Berzunți

L : 4946 Să se demonstreze că masele moleculare ale alcanilor, cicloalcanilor, alchenelor, cicloalchenelor, alchinelor, dienelor și ale hidrocarburilor aromatice (fără cicluri condensate sau izolate) se pot calcula cu ajutorul unei relații de forma :

$$M = a + bx.$$

Se cere : să se deducă a, b și x pentru fiecare clasă de hidrocarburi cunoscute mai sus ; aplicînd formulele astfel găsite să se afle masa moleculară a pentanului, hexenei, ciclohexanului, hexadinei, ciclopentenei și etilbenzenului ; ce semnificație are faptul că valoarea lui b este constantă pentru toate clasele de hidrocarburi enumerate mai sus.

Prof. *Ciocoiu Dumitru*, Tg. Jiu

L : 4947 Se prepară doi compuși halogenați, clorura de metil și clorura de vinil. 1) Să se indice cîte o reacție chimică des utilizată pentru prepararea fiecărui compus de mai sus ; 2) Să se arate despre ce tip de reacție chimică este vorba în fiecare caz ? 3) Care dintre ei doi compuși este mai reactiv și de ce ? ; 4) Dacă se folosesc 260 kg hidrocarbură cîte kg clorură de vinil se obțin ?

Prof. *Florica Miron*, *Adrian Voitcu*, Iași

L : 4948 La analiza elementară, s-a stabilit că o hidrocarbură B are un conținut procentual de carbon cu 10 mai mare decît o hidrocarbură A. Cele două substanțe nu prezintă proprietăți aromatice. Ce formule moleculare propuneți pentru aceste hidrocarburi, în cazurile : a) B conține o legătură multiplă ; b) ambele sînt saturate.

Stud. *Voinea George*, București

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU*

G : 3325 De ce o sanie condusă de un copil cu patinele, merge mai repede decît una condusă de un copil cu tocurile bocancilor ?

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

---

* Se primesc soluții pînă la 28 martie 1979.

G : 3326 Un corp de 10 kg alunecă cu frecare pe un plan înclinat de 30°, de la înălțimea 4 m. Să dă $\mu = 0{,}1$ și se cere : a) accelerația pe planul înclinat ; b) viteza cu care ajunge la baza planului și energia cinetică în acest moment ; c) distanța parcursă pe orizontală pînă la oprire (μ fiind același), $g = 10$ m/s^2).

Prof. *Vasile Olaru*, Tg. Jiu

G : 3327 Un corp cu masa de 20 kg este aruncat de-a lungul unei suprafețe orizontale cu viteza inițială 36 km/h. La ce distanță ajunge corpul dacă coeficientul de frecare este 0,02? Cu cîte grade s-ar ridica temperatura unui litru de apă aflat la 0°C, sub influența căldurii echivalente cu lucrul mecanic efectuat de forța de frecare?

Prof. *Olaru V. Vasile*, Tg. Jiu

G : 3328 Pentru a ajunge în timp de 1 minut și 20 secunde la viteza de 36 km/h, un troleibuz cu greutatea de 80 N, absoarbe un curent de 50 A. Care este tensiunea de alimentare a troleibuzului? ($g = 10$ m/s^2).

Elev, *Romulus Banu*, București

G : 3329 De la un debarcader pleacă plutind contra curentului o barcă cu motor în care se află un pescar. În același timp se desprinde o baliză care este purtată de curent. Abia după 20 de minute pescarul observă acest lucru și se întoarce după ea. Știind că puterea motorului rămîne tot timpul aceeași și că viteza apei este de 3 km/h se întreabă la cîți kilometri de la debarcader va prinde pescarul baliza?

Elev. *Romulus Banu*, București

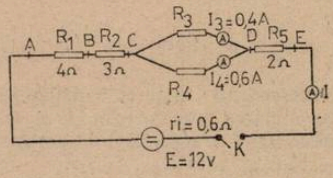
G : 3330 Două sfere neelastice de mase m_1 și m_2 se mișcă pe aceeași direcție și în același sens cu vitezele v_1 și v_2. Determinați raportul maselor lor, dacă viteza de ciocnire este : 1) media aritmetică a vitezelor (înainte de ciocnire) ; 2) media geometrică a vitezelor ; 3) media armonică a vitezelor.

Elev, *Romulus Banu*, București

G : 3331 Într-un pahar cu apă punem o bucată de gheață, astfel încît devine plin „ochi". Ce se va întîmpla cu nivelul apei din pahar după topirea gheții? De ce?

Elev. *Urseanu Florin*, București

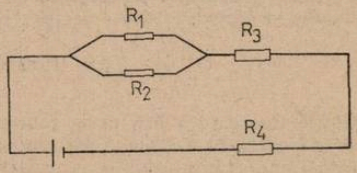
G : 3332 Într-un circuit sînt legate 5 rezistențe electrice conform schemei de mai jos. Cunoscînd : $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_5 = 2\,\Omega$, $I_3 = 0{,}4$A, $I_4 = 0{,}6$A și este alimentat cu o sursă



de curent a cărui $r_i = 0{,}6\ \Omega$ și $E = 12$ V, să se afle : I : U_1 ; U_2 ; U_3 ; U_5 ; R_4 ; R_3 și energia consumată de rezistențele R_{3-4} timp de 5 minute.

Prof. *Trifu Tudor*, Alexandria

G : 3333 Se dă circuitul din figură. Știind că $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3{,}5\ \Omega$, $R_4 = 4\Omega$, $r = 0{,}4\ \Omega$ și că tensiunea electromotoare a generatorului este de 4,7 V, să se afle : 1) Intensitatea curentului care trece prin circuit ; 2) Tensiunea la bornele generatorului și puterea elec-



trică dezvoltată pe rezistența exterioară ; 3) Ce energie electrică dezvoltă rezistența exterioară în timp de 115 minute?

Elev, *Vancea Alexandru*, Cluj-Napoca

G : 3334 Comparați electronegativitatea sau electropozitivitatea în cazul următoarelor grupe de elemente : a) F, O, N ; b) Br, F, Cl ; c) Na, Al, Mg ; d) Ca, Sr, Be.

Prof. *P.M.*, București

G : 3335 Dați 5 exemple de ioni care au configurația electronică a neonului.

Prof. *P.M.*, București

G : 3336 Indicați elementul cel mai electronegativ din tabel și scrieți formulele combinațiilor acestuia cu elementele perioadei a treia, indicînd tipul de legătură prin care sînt formate acestea.

Prof. *P.M.*, București

G : 3337 Calculați cantitățile în grame care rezultă prin combinarea a $1{,}2046 \cdot 10^{24}$ atomi ai celui mai electropozitiv element (Cs) cu elementele grupei a VII-a a tabelului periodic.

Prof. *P.M.*, București

G : 3338 Să se calculeze masa în grame a unui atom de : a) H ; b) O : c) Cl ; d)S ; e)N ; f) Ca ; g) Li ; h) Fe.

Prof. *P.M.* București

G : 3339 Se dă 1 kg soluție NaOH 40 %. Ce cantități de apă distilată trebuie să se adauge soluției inițiale, pentru ca concentrația soluției să ajungă la 20 %, la 10 % și respectiv 5 %? Răspunsul să fie dat sub formă de tabel.

Prof. dr. *V.T. Mărculețiu* București

G : 3340 Prin reacția dintre cupru și acid sulfuric concentrat s-au obținut 56 dm^3 gaz. Să se calculeze : a) consumul de acid sulfuric de 98 % b) consumul de cupru ; c) ce cantitate de apă mai este necesară pentru obținerea sulfatului de cupru cristalizat.

Prof. *Perț Adrian* Craiova

G : 3341 Să dă următorul șir de ecuații :

carbonat (solid verde) $\xrightarrow{t^\circ}$ a + *b* ; a + $HNO_3 \rightarrow$ c + d ; b + d $\leftrightarrows$ e ; b + $Ca(OH)_2 \rightarrow$ f + d.

Se cere : 1) să se identiice carbonatul ; 2) să se ientifice substanțele a—d și să se scrie ecuațiile chimice ; 3) să se indice culoarea substanțelor a, c, f și starea de agregare în care rezultă ; 4) cu ce substanțe se recunoaște f în natură și laborator ; 5) ce cantitate de substanță f rezultă, dacă b reacționează cu 14,8 g $Ca(OH)_2$.

Prof. *Gușă Maria*, Buzău

G : 3342 Un volum de 61,2 ml azot este răcit de la 45° la 10°. Care este volumul gazului dacă presiunea se menține constantă ?

Elev, *Teodorescu Marcel*, Tr. Măgurele

G : 3343 70 g amestec de sodiu și magneziu reacționează cu HCl și rezultă 44,8 l hidrogen. a) Să se afle cantitățile de sodiu și magneziu din amestec ; b) Ce volum de HCl gazos a reacționat cu amestecul ;

Elev *Pană Gheorghe*, București

G : 3344 O substanță chimică anorganică are masa moleculară de 80 u.m. și următoarea compoziție procentuală 5 %H, 35 % N, 60 %O. Găsiți substanța necunoscută, indicați natura legăturilor existente și arătați importanța practică a acestei substanțe potrivit compoziției sale.

Prof. *Păun Anișoara*, București

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În lunile iulie, august, septembrie, octombrie, noiembrie, decembrie 1977 s-au primit soluții bune la fizică de la:

ADJUD : Sc. gen. 1 cl. VIII Mîndru Carmen (10), Nacu Rodica (10), Vornicu Gabriela (12)

AIUD : L.A.Iancu an IV Dobrea Dan (12). L. Ind. Orban Ladislau (10)

ALBA IULIA : L. H.C.C. an I Rișteiu Nicolae (12), L. Ind. nr. 2 cl. XII Popa Daniel (13), L. ind. nr. 4 an III Betalonö Danté (10),

ALEXANDRIA : L. Mat. fiz. an III Brîndusescu Dan (10)

AZUGA : Sc. gen. cl. IX Albu Roxana (10), Bercea Adrian (10), Dogaru Daniela (10), Teușdea Carmen (10)

BACĂU : Sc. gen. 18 cl. VI Bordeianu Manuela (10), cl. VIII Pencescu Anca (10) L. Ind. 2 an III Moscalu Teodor (17), L. nr. 4 an II Nistor P. (34) L. Mat fiz., an II Paraschiv Mirela (20) an III Botea Veronica (20), Murgu Florentina (10), Nechita Gh. (11) Turcu Ov. (10), L.G. Bacovia an IV Pavel George (11)

BAIA DE ARAMĂ : L. An II Tăvăluc Cezar (60)

BAIA MARE. Sc. gen. 11 cl. VIII Gross Vasile (10) Moțoc Dalia (13), L. ind. nr. 1 cl. IX Micloșiță Laurențiu (11), Morar Cornel (10) Vida Dorin (10) L.I.C.M. an I Olar Viorel (10), an IV Alexandru Vasile (10) Hangan Dănuț (10)

BALȘ : L. Ind. nr. 2 cl. VIII Golescu Manuela (12)

BISTRIȚA : L. electroteh. an IV Nicoară Dorel (16)

BLAJ : L. Ind. nr. 1 an III Zaharie Ioan (11), Cristea I. (11)

BÎRLAD : L. Gh. Roșca Codreanu cl. XI Brebu Daniela (10), Manea Corina (10), Munteanu Carmen (10), Tepșanu Irina (10), Toporaș Marinela (10), Vîntu El. (10), L. Ind. cl. VII Oprișan Dan (17), Stafie Aurel (16).

BOCȘA : L. Mec. nr. 2 an IV Onofrei Valentin (30), Sămînță Sorin (10)

BOTOȘANI : L.A.T. Laurian cl. IX Andrieș Mirel (13), Ariciuc Cornelia (10), Avasilichioaiei Corneliu (17), Bădănac Laurențiu (12), Boariu Ciprian (22), Cașcaval Dan (12), Chițac Relu (17) Ciuclea Gabriel (22) Cîmpanu Geanina (20) Filipoaia Gianina (12) Flutur Cătălin (17) Grindei Sorin (10) Humeniuc Magdalena (12) Isac Doru (35) Matei Paula (22) Mițu Fl (23) Plantos Sandrino (12) Prăjinaru Emanoil (27) Prisecariu Iuri (22) Dandu Manuela (15) Terclea Luminița (10)

BRAȘOV : Sc. gen. 5 cl. VIII Durdun Manuela (10) L. Inform. an III Maurer Waltroud (18) L. Mat. fiz. an I Fota Oct. (35)

BRĂILA : Sc. gen. 10 cl. VII Panaite Viorel (12) Sc. gen. 25 cl. VIII Munteanu Gabriel (10) L.N. Bălcescu an I Crestez M. (13) an III Munteanu Daniel (18) Vasiliu Alin (10) L. Munteanu Murgoci an I Boală Dan (10)

BREAZA : L.D. Cantemir cl. XII Anton Lucian (12) Barbu Crist. (10) Grama Vasile (13) Gugoiu Teodor (55) Gurbină Mircea (12) Jianu Tiberiu (11) Popescu Mihai (10), Sandu George (10)

BUCUREȘTI : L. M. Basarab an IV Ciobanu Fl. (10), Petrescu Mihai (17) L. Bălcescu an III Anghel Sorin (10), Stănescu Ed. (27) L.I.L. Caragiale an I Tătaru Cătălin (10) an IV Curtescu Mihai (40) L. Gh. Lazăr an I Nistor N. (10) an III Tănase Crist. (45) L.D. Petrescu cl. VIII Dumitrescu Andrei (12) L. Gh. Șincai cl. X Banu Romulus (45) L. M, Viteazu an I Beluri Mihaela (55) Ștefănescu Mircea (10) an IV Solacolu Crist. (30) L. Ind. 4 an I Gherceanu Marin (10), L. Mec. 19 Petrușă Fl. (10), L. Ind. 28 an I Brezuleanu Anca (11) L. Inform. an I Teodorescu Cicerone (12) L. Mat. fiz 1 an I Bărbulescu Mircea (55) L. Mat. fiz. nr. 4 an III Bucur Anca (10) Vlad I. (10) an V Popa Silviu (12) L. Electr. 3 an V Secașiu I. (10) L. St. Nat nr. 1 cl. VII Marinescu Marius (60)

BUZĂU : Sc. gen. 8 cl. VIII Tănase Sorin (17) L.M. Eminescu an I Năstase Tatiana (10) L. P. Hașdeu an I Cristea Mircea (16) Colțoiu Mihai (10) Costiuc Iulian (30) Posedaru Mihai (33) Rusu Ov. (12) Trocaru Sorin (10) Vasile Cezar (10)

CARACAL : L. Mat. fiz. an I Barbu Ctin. (11) Barcan Andy (12) Borța Adrian (10) Bușcă Viorel (18) Chirea Florentin (13) Cuțuchi Mihai (13) Dinu Ctin. (10) Lupăncescu Claudiu (10) Moanță Il. (10) Popescu Fl. (13) Popescu R. (10) Recoți Marius (12) Stan Gabriel (12) Toma I. (10) Truică Cristian (11) Tudor Marcela (10) Țircomnicu Adr. (17) an II Mitrache I (10) Petrișor Em (10) Popa Viorel (10) Popescu Mircea (10) Pricină Valeriu (10) an III Barbu Sorin (10) Mateescu Mihai (20) Mateiu Mihale (10) Meleandră Livia (10) Mihalache Doina (10) Vieza Dan (32) an IV Neacșu Fl. (10)

CĂLĂRAȘI : L. N. Bălcescu an I Ion Mariana (10) Velicu Ctin (10) an II Vasile Camelia (22)

CHISINDIA : Sc. gen. Tîrsală Simion (12)

CÎMPIA TURZII : L. an IV Corovei I. (12)

CÎMPINA : L. N. Grigorescu an I Truică Adriana (30) an III Dănescu Radu (10) an I Andrei Ov. (15)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Silvic an I Marocico Valerian (10) L. St. cel Mare an I Ghinel Iulian (10) Havrici I (10), Marian Cornel (12) Mocanu Adr. (10) Pelin Eug. (10) Roşu G. (10) Sandu I. (10) Stanciu V. (13) Urdă Dănuţ (10) an II Balcan Ctin (12) Ciurean Tănase (12) Jipă Costică (12) Lavin I. (22) Scutaru Gh. (22) Tiron N. (10) Tudor Adinel (18) Vasiliu Paul (12) Zamfir Ctin (22) an III Herciu Marius (10) Hîncu V. (10) Pleşu Viorel (10) Răileanu Adr. (10) an IV Manolache V. (10)

CÎMPULUNG MUSCEL : L. D. Golescu an I Bogătescu Georgeta (10) Ciocan Iurişca (10) an IV Pîrvulescu Ctin (17)

CLUJ-NAPOCA : Şc. gen. 2 cl. VIII Boşcoiu Monica (10) Erdelyi Peter (10) Şc. gen. 21 cl. VIII Mureşan Călin (17) L.N. Bălcescu an II Cătuna Doina (13) an III Roth Thomas (19) L.G. Coşbuc cl. VIII Vancea Alex. (30) L. Inform. an III Neagu I. (20) L. Fiz. Mat. an IV Macarie Sorin (35).

CONSTANŢA : Şc. gen 11 cl. VII Diaconescu R (10) L. Mircea cel Bătrîn an I Bărhat Dănuţa (20) Cavache Argentina (11) Constantinescu Eliodor (10) Ibram Niar (25) Tudor Carmen (15) an III Ceară Aida (45) Chiriac Cristina (10) Geneta Mona (10) Ilca Fl (10) Petac Eugen (10) L. Ind. 2 an IV Ninulescu Valerică (15) L. Ind. Energ. an IV Şerban Marian (15)

CRAIOVA : Şc. gen. 11 cl. VIII Topală Gabriel (10) Sc. gen. 12 cl. VIII Bucur Radu (10) Drăghici Alin (10) Kalosz Daniela (10) Lia Nicoleta (10) Sc. gen 21 cl. VIII Barbu Adr. (13) Dobrescu Oana (11) Şc. gen 22 cl VIII Marx Cristina (10) Şc. gen. 29 Telea Valentina (10) L. Ind., 1 an I Simanchi Vladimir (11) Sârbulescu Dan (10) L. Ind. 2 an I Neamţu V. (10) L. 7 Noiembrie an III Tăvăluc Liliana (11) L.N. Bălcescu an II Dumitru Sorin (35) an III Popescu St. (16) Stamatescu Laurenţiu (13), an IV Aribăşoiu Dan (10), Burghină Cătălin (20) Cîrlugea Il (11), Cocîrlă Fl (25), Croitoru Laurenţiu (25), Diaconescu Mihaela (12), Dricu Doru (10), Filipescu Călin (10) Ghigeanu Crist. (12), Ionescu Liviu (40), Mîrşavu Lavinia (20), Muscu Il (11), Niţulescu I (25) Oprescu Ruslan (25) Pătrană Opriţa (21) Popa Dtr (30), Rădoi Dan (10) Ţoţovînă Ludmila (12) Udangiu Oct. (10), L. Fr. Buzeşti cl. VIII : Barbu Anca (11), Bercu Nuţi (10), Buicu Const (10), Căplescu R (10), Corneci Dan (10) Cornea Livia (10) , Coşerea Nineta (10), Dudău Ionica (10) Filcu Claudia (10) Iordache P (10) Langa Mihaela (10), Marcovschi Mihaela (10), Mărăcin Anca (10), Mărculescu Gabi (10), Mărgineanu Eugen (10), Munteanu I (10), Nicuţă Maria (10), Niţu Mirela (10) Pătruoi Livia (10), Pănuş Andrei (10), Pîslaru Doina (10), Popa Roxana (10), Popescu Rodica (10), Preda Dana (10) Puchiliţă Dorel (10), Şerban Anişoara (10), Şerbulescu Alina (10), Ştirbu Gabriela (10), Trincu Cecilia (10) ; cl. IX Dicu Daniela (12) Foarfă Adrian (27) Staş Marian (11), cl. XI Bălăşoiu Doiniţa (12) Boc Ed (27) Cazacu Dtru (12), Drăghici Claudia (15) Gugilă Dan (10), Moraru Alex. (14) an IV Ciocan I (10)

CURTEA DE ARGEŞ : Şc. gen. 4 cl. VIII Adamescu Virginia (10), L. Vlaicu Vodă an I Enescu Rodica (12), an II Petrescu Mariana (10)

DEJ : L.A. Mureşeanu an III Miclăuş Sorin (10)

DOROHOI : L. Mat. fiz. an I Mărculescu Radu (13)

DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian an I : Pistriţu Camelia (13), Tîrlea Verona (30) ; L. Ind. 3 an II : Obîrşanu El (20), an IV Ivan Ctin (35) Mihai N (20)

FĂGĂRAŞ : L. Radu Negru an I Aldea Adrian (10) Becheanu Mircea (20), Cazacu Daniela (20), Cazan Luminiţa (10), Comaniciu Marius (22), Cotocea Daniela (10). Dănilă Monica (10), Dragu Dorina (11) Marin Gabriela (20), Oancea Cristina (10), Panipu Adrian (10), Petrişor Liliana (22), Pîrvu Emilia (10), Tutrubaica Adrian (10), Ursu Gabriela (10), an II Blendea Sorin (10) Cîndea Radu (10), Creangă Ov. (10), Stanciu Gh. (10)

FĂLTICENI : L. Nicu Gane an I Rusu Mariana (10)

FOCŞANI : L. Al. I. Cuza an I : Popoiu Doina (10)

GALAŢI : Şc. gen. 11 cl. VIII : Borcoman Silvia (10), Nestor Oct. (10), Şc. gen 29 cl. VIII Popescu Gabriel (14) ; L. V. Alecsandri an I : Gheorghe Gabriela (19) Mitrea Nelu (10), Popescu Gabriel (10), an III : Dima Em. (11), Trandafir Veronica (11), L. Ind. Mec. an IV : Vasilescu Şt. (18) L. Al. I. Cuza an I Dică Corneliu (28) an III : Porumb Gh. (20) an IV Bordei Maricica (13) Mihăilescu Neguţa (13), Toader Adrian (25), L. I.I.A an IV : Aurică Măriuţa (10), Butoi Stana (10) Constantin I (17), Cristian Cezarina (20), Dima Fănica (12), Dinu Dtru (10), Iancu Aneta (25), Iordache Teodora (10), Pădurice Ecat. (60), Sandu Ştefana (10), Stanciu Geta (10) Toader Constanţa (12) Ursu Silvia (10).

GHERCEŞTI : Şc. gen. cl. VIII : Combei Gigel (10), Firu I (10), Grăsune Mitel (10), Mihăilescu Marian (10), Nedelea El. (10), Rădulescu Carmen (10)

GHERLA : L. P. Maior an III : Duncu George (22)

GIURGIU : L. Ind. nr. 2 an I : Ciobanu Ctin (16) L. I. Maiorescu an IV : Georgescu Dan (20) ; L. Mec. Nav. an I : Bazavan Ov. (10).

HUNEDOARA : L. Ind. 2 cl. VIII Winkller Iuliu (10)

HUȘI : L. Cuza Vodă an I Ambrăuș Sorin (13), Balan Mariana (12) Bucătariu Dorina (11), Căprariu Carmen (14). Cucu Mihai (30), Dabija Luminița (11), Ghiban Lilian (10), Iacob Aglaia (12), Ianțoc Gelu (30) Lascăr Camelia (13), Lovin Tatiana (11), Luncașu Iuliana (10), Mihoci Doina (12), Munteanu Eug. (13), Rîșcanu Liliana (10), Romilă Albert (21), Roman Sorin (10), Steinberg Marian (10). Suman Genoveva (12).

IAȘI : L. Al. I. Cuza cl. VIII : Nicolaescu Liviu (12), L. M. Eminescu cl. VIII : Grigorescu Corina (17) L. G. Ibrăileanu an III Savu Carmen (12), L.C. Negruzzi cl. VII Simionescu Dan (12), an I Neaga Călin (45), Porosincu Mercedes (20) an II Bezrucov Valentin (10), Strat Aurel (10), an III : Furnică Eug. (12), Stancu I (23), Triandaș I (12) an IV : Antoniu Ed. (10), L. Em. Racoviță cl. VII Ionescu Irina (10), Calistru Cătălin (10), cl. VIII : Donisă Valentin (10), Manolache Fl. (10), Meleghea Manuela (10), Neacșu Dorin (10), Palade Gabriel (11), Slobozeanu Mircea (10), Sofronie Adrian (10), Uliciuc Irina (10), an I : Barăoiu Claudiu (10), Stoica Mihaela (33), L. Inform. an I Popa Petru (20), L. nr. 6 an I Lucache Dtru (10)

INEU : L. an I Udvardi Tiberiu (35)

ISACCEA : L. Ind. cl. VIII Cornici Fl. (11), Iordache Anișoara (15), Patiste Jenica (11), Peteu Aurelia (10) an I : Iavencu Ioana (12), Mânăscurtă Geta (15), Verdeș Liliana (26).

LUNA : Șc. gen. cl. VIII Gărduș Doina (11), Ludușan Angela (12)

MANGALIA : L.N. Bălcescu an IV : Carapeț Gelu (28), Dumitrescu Emanoil (21)

MIERCUREA CIUC : L. N. Bălcescu an IV : Szakoss Sandor (10)

MIERCUREA NIRAJULUI : L. Agro. Ind. an IV : Lövenberg Istan (24)

MIZIL : L. Ind. an IV Petre Marian (11)

OLTENIȚA : L. Mat. fiz. an I : Mîrzan Mihai (10)

ORAȘ GHEORGHE GHEORGHIU DEJ : Șc. gen. 10 cl. VIII : Rădulescu Ov. (40), L. Ind. 1 an I : Cernucan I (10), Hohon Dtru (10), Nedelcu V. (10), L. Ind. nr. 2 an I : Alupei Anișoara (10), Gahu Mirela (10), Prepeliță Florin (10)

ORAȘ VICTORIA : L. ind. chim. cl. VIII : Hipp Claudiu (10), L. an I : Tomșa Liviu (17)

ORĂȘTIE : L. A. Vlaicu an III : Cândea I (10), Gheorghe Lucia (10), Mihu Valentin (27), Popa Mircea (10), an IV : Pasc Mariana (12)

PAȘCANI : L. C. Burcă an III : Ciopraga Bogdan (25)

PETROȘANI : L. Inf. an III : Gontean Aurel (22), L. Ind. 2 an I : Cîrșat Alex. (20), L. Mat. fiz. an IV : Legrand Iosif (50)

PIATRA NEAMȚ : L. Ind. 3 an III : Surdu I (10), L. Ind. 5 an III : Crăiescu Claudia (10), L. P. Rareș an I : Bernștain Alberto (20)

PITEȘTI : Șc. gen. 5 cl. VIII : Toma Adr. (13,) Șc. gen. 11 cl. VIII : Micu Marian (10), L. N. Bălcescu an III : Florea Adr. (12), Fometescu Adr.(14) an IV : Toma Fl. (45), L.Z. Golescu an III : Tătaru Viorel (12), Abs. Ivana Tiberiu (20), L. Electrotehn. an I Anghel Elisabeta (10)Burcioiu Dtru (10), L. Ind. 3 an I Zamfir Florentina (10), an II : Ghena Florea (10), L. Ind. 5 an I Grama Nicoleta (10), an II Mihai Consuela (20), Spătăruc Carmen (10), Stăniloiu Luana (10)

PLOIEȘTI : Șc. gen. 10 cl. VII : Teodorescu Călin (35) ; Șc. gen. 24 cl. VIII : Anghel Luminița (10), Bucur Daniela (10), Calonfira Cornelia (14), Ciușdel Roxana (10), Costea Silviu (26) Crăciun Iuliana (11), Culic El. (15), Dinu Gențiana (10), Lipkavics Selura (11), Marotinescu Cintia (12), Negreanu Cristina (10), Panait Cristina (13), Popescu Minodora (12), Serafinceanu Mălina (12), Stan Mariana (14), Tănase Daniela (14), Teodorescu Mariana (10), Zamfir Roxana (10), Șc. gen. 25 Ionescu Bogdan (10), Șc. gen 32 Banu Catrinel (14), L. I.. Caragiale cl. VIII : Dăscălescu Sorin (20), Stirceanu Crist. (10), Stoian Doina (10), Tănăsescu Maria (12), an I : Marin Adr. (15), L. C.D. Gherea cl. VIII : Atanasiu Amarildo (12), Mareș Viorel (10), Pintea Mirela (10), Răducanu Gabriela (13), L. Ind. 1 Mai an IV : Mitrescu Cristian (65), L. Mec. 1 an I : Dumitru Ilie (10), Roșioara Gh. (12) ; L.M. Viteazul cl. VIII : Boeru Daniela (10), Brînzan Mihaela (10), Caragiu Mihai (13), Diaconescu Răzvan (20), Gafițeanu Roman (13), Gahui Magdalena (10), Petcu Mihaela (10), Popescu Pompei (10), Toboș I. (10), Trică Dragoș (10), an I : Arnăutu Oana (10), Baroc Otilia (10) Bjola Cezar (17), Brînzan Mihaela (11), Bunescu Gabriela (13), Calotă Liliana (10), Chiric Viorel (13), Ciută Liviu (10), Constantinoiu Gabriela (10), Cornișteanu Bernard (30), Crăciun Liliana (11), Dumitru Corneliu (30), Enache Silvia (10), Ficu Sorin (15), Finichiu Lucica (10), Floricel Magdalena (12) Ghiocel Liviu (41), Iatan Daniela (31), Iatan Luminița (21), Ion Gelu (12), Ionescu Carmen (16), Ionescu Romeo (10), Ionete Carmen (12), Ionete Valentin (12), Jipa Dana (12), Manolache Irina (27), Matache Mircea (11), Mîndrican Marius (12), Negreanu Bogdan (10), Oprea Fl (10) Oprea Silviu (22), Oprica N (12) Pătrașcu Dorin (10), Petrescu Adina (11), Popescu Bogdan (10), Prundurel Luiza (10), Purdel Dan (35), Radu Bogdan (22), Roșu Diana (17), Ștefănescu Iuliana (10), Tudorache Daniela (10), Tudose Carmen (10), Țigău Laurențiu (45), an II : Alexandru Lidia (12), Alexandru N. (11),

Radu Bogdan (20), Roibu Vlad (10), an III Alecu Aurel (10), Andrei Lăcrămioara (10), Anghel Marian (12). Anghel Paul (11) Bugoi Mariana (10), Ciornei Gabriel (10), Cârciumaru Dănuț (11), Costache Liviu (10), Crăciun Daniel (15) Dan Matinca (10), Dăncescu Rodica (10), Georgescu Andy (12), Goineanu Marius (18) Grigorescu Costin (10), Iliescu Sorin (10), Lemente Georgian (10), Lupașcu Mihaela (22) Micu Budișteanu Mihai (16), Mihai Gabriel (12), Mihăiescu Iuliana (10) Năstase Laurențiu (11), Neacșu Lucreția (23), Nicolae Anca (10), Oprica Nicolae (15), Petrescu Simona (10), Pița Carmen (11), Popa Ionuț (11), Popescu Alex. (10), Radu El. (10), Radu Gabriela (10), Răducanu I (11), an IV : Vasilescu Șerban (10).

POENARII APOSTOLI : Sc. gen. cl. VIII : Băzăvan Marian (11), Ice Gabriela (14)

PUCIOASA : L. Ind. nr. 1 an I Budoiaș Dan (21)

REȘIȚA : L. mat. fiz. an III : Russ Diana (10)

RM. VÎLCEA : L. N. Bălcescu an I : Tăcutu Dan (10), Tudose Dan (10) an II : Popa Dorin (11), an III : Mihai Dan (12), Văduva Eugen (10), ; L.V. Roaită an I : Popa Vincențiu (10), an III : Alboiu Gabriela (13), Popescu Anca (20), L. Ind. an III : Băjan Gervend (13), Bălășel Adr. (10)

ROMAN : Șc. gen. 1 cl. VIII : Țibichi Luminița (20), Șc. gen. 8 cl. VII : Bora Mihaela (10), Andrioaie I (10), L. Roman Vodă an I : Hrehorciuc Paul (37) Manole Camelia (17)

ROȘIORII DE VEDE : Șc. gen. 1 cl. VIII : Răceanu Șerban (12) L. Mat. fiz. cl. XII Nicola Dorin (10)

SALONTA : L. Arany Ianos an II : Anghel Oct. (12) Illyes Marta (10) Papp Annamaria (10), Porumb Dorin (20), Cotrău Radu (10) an III Lezău Aurel (20) Vișan Dorin (20) an IV Czier Zoltan (50)

SATU MARE : L. M. Eminescu cl. VIII : Culic Daniel (10), L. Ind. nr. 6 cl. XII Pintea Valer (10)

SĂVINEȘTI : Șc. gen. 10 cl. VIII : Bălan Doina (11)

SF. GHEORGHE : L. Mat. fiz. an IV : Zsigmond Laszlo (10)

SIBIU : L.O. Goga an I : Bîrsan Călin (11), Blaga Teodora(12) Bobolea Dana (11), Greavu Valentin (10), Ivan Daniela (11), Lutsch Harold (11), Morariu I (11), Negrilă Aurel (11), Vlad Sorin (11), an II : Barbu Cristina (11), Bunea Ana (12), Chindriș Ov. (11), Cismărescu Lucian (11) Cosma Dorin (11), Covrescu Adr. (11). Cozma N (11), Goța I (10), Mara Camelia (12), Miclăuș Eugen (11), Moga Maria (11) Morariu Horia (12), Oprea Daniela (10), Popa Silviu (14), Rădulescu Dana (12), Simonescu Simona (10), Sîrbu I. (13), Stancu Marcel (10), Șerban Fl. (13), Țifrea Adr. (11), Vinerean A (10). L. Gh. Lazăr an I : Chipară Tr. (15), Vintilă Călin (12) ; L. ind. 1 an III : Ancuța Vasilică (12).

SINAIA : L. G. Enescu an I : Bucur Cristinel (22) ; L. Ind. an I : Mihu Fl. (35).

SIRET : L. Ind. an IV Cureliuc Vasile (10)

SLATINA : L.R. Greceanu an III : Adam Viorel (10), an IV : Manea Const. (25).

STREHAIA : L. an I : Popescu Camelia (11)

SUCEAVA : L. Ind. 1 an I Dumitru Petrică (10)

TECUCI : L. Nr. 2 an III : Necula Carmen (10)

TIMIȘOARA : Sc. gen. cl. VIII : Eugen Boiangiu (10) Schmidt Herbert (13) L. C.D. Loga cl. VIII : Schimmerling Gh. (12), an I : Filimon Voicu (13), an III : Vârjan Fl. (22)

TITU : L. Ind. an V : Dumitru Ctin (10)

TÎRGOVIȘTE : L. I. Văcărescu an III : Popescu Lucia (10)

TG. JIU : Șc. gen. 6 cl. VIII Alboiu Crist. (10). Ciuchi Corina (10), Ciulică Sorin (20), Ciutacu Aurel (10), Dragu Geta (10), Epure Irina (20), Găină N (10), Gărăiacu Marian (10) Gioagă Marinel (10). Hîrjabă Adriana (10), Ionici Silviu (10), Ivan Gh. (10), Manole Ctin (10), Mintrea Adriana (10), Oiță Liliana (10), Pătrașcu Marcel (10), Păun Daniela (12) Pîrvu Amelia (10), Popeangă Mihai (10), Popescu Ana Maria (10), Sîrbu Mihaela (10), Stănescu Adrian (11), Totomir Crist. (11), Vîlceanu Luminița (10), L. T Vladimirescu an I Druță Daiana (10), an III : Hortopan Daniela (10), Popescu Violeta (10)

TG. LĂPUȘ : L. Ind. an III : Pașca I (10)

TG. MUREȘ : L. Ind. 1 an IV : Gurban Lucian (11)

TRESTIENI (Ilfov) : Șc. gen. cl. VIII Titu Nicu (11)

TULCEA : L. Spiru Haret an I : Bolentiru Claudiu (22), Seitan Carmen (11) Vergoti Stelian (10), Vlădaia Adr. (25)

TURNU MĂGURELE : L. Mat fiz. an I : Glad Cristi (10) ; L. Unirea an III : Bădescu Tudor (12)

VĂLENII DE MUNTE : L. N. Iorga an I : Grigore Cornelia (10), Văcaru Steliana (10)

ZALĂU : Lic. mat. fiz. an I Bălăneanu Lucia (18), Cirap Mircea (17), Gorgan Gabriela (14), Grebla Simona (11), Kelemen Eva (10), Mladiu Manuela (10), Pop Lucian (12), Pop Marcel (11) ; an II : Moldovan Ludovic (10) an III : Egri Emese (10) ; L. ind. 1 an IV : Criste Jenica (10), Pintea Vasile (17)

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

SUMARUL ANULUI XV — 1978

	Nr. rev.	Pag.
1. *Ababi Vasile* — prof. dr. doc. ing. Iaşi — Biografie — Radu Cernătescu . . — Biografie — Nicolae Teclu (1838—1916) — un distins precursor al cercetării chimice româneşti	6 8	124 171
2. *Baron Constantin* — prof. Giurgiu — Energia eoliană în actualitate. . . .	11	241
3. *Bărbulescu Georgeta* — prof. Bucureşti — Peroxidul de hidrogen (H_2O_2) . .	11	248
4. *Birsan Ileana-Rodica* — prof. Bucureşti — Noutăţi	11	254
5. *Brinduş Ioan* — dr. Bucureşti — Creaţia ştiinţifică şi tehnică în domeniul fizicii şi al energiei electrice	6	121
6. *Brinduşescu Ştefan* — prof. Alexandria — Previziuni şi actualitate în teoria relativităţii restrînse — Folosirea pendulului lui Mach la verificarea legilor pendulului simplu	9 9	193 201
7. *Burcea Carmen* — elevă Tr. Măgurele — Henri Coandă — savant de renume mondial	9	200
8. *Burghelea Ion* — prof. Moscu — Fibre chimice	7	147
9. *Calinicenco Nicolae* — prof. dr. doc. Iaşi — Consultaţii	10	226
10. *Chelu Iunian* — prof. Bucureşti — Eminescu şi fizica —	1 2	11 39
11. *Chină Remus, Petrică Mihai* — elevi Giurgiu — Frecarea şi temperatura. .	2	34
12. *Cîmpeanu Stoica* prof., *Tomozeiu N.* şi *Vasilescu Şt,* elevi Galaţi — Dispozitiv pentru determinarea sarcinii specifice a electronului	3	58
13. *Cîrstescu Adriana* — prof. Halinga — Configuraţia compuşilor fosforului trivalent, tetravalent, pentavalent	5	110
14. *Cojocaru Lia* — prof. Bucureşti — Stabilitatea termodinamică a substanţelor chimice — Echochimia — Tendinţe în producţia mondială de îngrăşăminte chimice — Industria chimică pe calea înfăptuirii Hotărîrilor Conferinţei Naţionale a P.C.R.	1 1 8 12	4 6 181 267
15. *Constantin Florin* — asist. ing. Braşov — Aparat didactic pentru studiul traiectoriei corpurilor aruncate în cîmp gravitaţional	4	79
16. *Dragne Petre* — prof. Bucureşti — Determinarea valorilor efective ale mărimilor electrice alternative sinusoidale folosind oscilatorul aromonic	12	268
17. *Dragne Petre* prof. şi *Gherbanovschi Nicolae,* lect. univ. dr. — Bucureşti — Corelarea între fizică şi matematică în studiul proceselor periodice	5	97
18. *Dragomir Mihaela* — elevă Bucureşti — Este planeta noastră ameninţată să-şi piardă atmosfera?	4	83
19. *Fătu Sanda* — lect. dr. Bucureşti — Radiaţiile X şi aplicaţiile acestora în fizică şi chimie	3	49
20. *Gheorghiţă Rodica* — prof. Focşani — Nomenclatura compuşilor organici potrivit sistemului I.U.P.A.C.	2	29
21. *Huţanu Gheorghe* — dr. Galaţi — Optica mozaicurilor şi optica rasterelor	10	217
22. *Ion Iorga Stman* — prof. Piteşti — O experienţă ce evidenţiază transformarea căldurii în lucru mecanic	7	158
23. *Ion Iorga Stman* — prof. *Neamţu Ion,* ing. Piteşti — Criteriul de similitudine, folosirea lui în determinarea unor parametri ai precipitaţiilor	4	74
24. *Ionică Marin* — prof. Alexandria — Polimeri anorganici	9	194
25. *Lascu Ştefan,* fizician Bucureşti — Intensitatea cutremurelor	8	169
26. *Leibovici Barbu* — prof. Galaţi — O manifestare de prestigiu — Congresul Naţional de chimie	10	—
27. *Lupu Iuliana* — dr. ing. Braşov — Importanţa solvenţilor neapoşi în procesul formării combinaţiilor complexe — Reactivitatea în medii diferite în procesul formării combinaţiilor complexe. Donicitatea	4 5	73 101
28. *Manda Mirela* — elevă Giurgiu — Noutăţi	11	253
29. *Marchievici Elisabeta* — prof. Suceava — Determinarea experimentală a constantei lui Planck, utilizînd legile efectului fotoelectric	11	246
30. *Marton Anna* — prof. Căpuş — Mayer Iulius Robert (la 100 de ani de la moartea sa)	11	253
31 *Marton Attila* — prof. Cluj-Napoca — Aparat cu pernă de aer pentru studiul fenomenelor moleculare	1	7

	Nr. rev.	Pag.
32. *Mărculeţiu V. T.* — prof. Bucureşti, Cu privire la rezolvarea problemelor cu amestecuri de gaze	11	250
33. *Mărăzan Cornelia* — prof. Ileanda — Reacţii de identificare a proteinelor	3	61
34. *Mitescu Camil* — prof. ing. Bucureşti — 81 de ani de la naşterea fizicianului român Alexandru Proca	12	270
35. *Monoiu Virgil* — prof. Piteşti — Fenomenul de rezonanţă în circuitul de curent alternativ RLC serie	8	174
36. *Mostis Arpad, Dobondi Gh, Micu Gavril* — prof. Cluj Napoca — Model de pompă electromagnetică pentru retroproiector	10	222
37. *Oncescu M. şi I. Druică Zeletin* — prof. Bucureşti		
Consultaţii	1	12
Consultaţii	6	129
Consultaţii	12	278
38. *Palade Teodor* — fizician — Bucureşti. Obţinerea şi măsurarea culorii.	1	1
39. *Papaghiuc Marta* — prof. Iaşi — Teodor Stamati, fondatorul predării fizicii în învăţământul românesc	4	77
40. *Pascal Virgil.* Stud. Bucureşti — Ceasuri atomice şi moleculare etalon	7	145
41. *Pavai Alexandru* — prof. Dej — Cunoaşterea naturii impune interacţiunea disciplinelor	2	25
42. *Pîrvu Lucia* — prof. Alexandria — Recenzii	9	199
43. *Purcărescu Teodor* — prof. Roşiorii de Vede — Cauciucul siliconic	10	219
44. *Radu Cornelia* — prof. Giurgiu — Reacţia de oxidare în chimia organică	7	153
— Determinarea tipului de structură	12	272
45. *Radu Gabriela* — Experienţe care au dus la descoperirea electronului	12	274
46. *Roşu Haret* — prof. Bucureşti — Centrul de inerţie şi conservarea impulsului	5	103
47. *Sallo Ervin* — prof. Timişoara — O pilă de combustie	12	278
48. *Şandu Mihail* — prof. Călimăneşti — Ştiaţi că?	1	14
49. *Schettz Endre* — prof. Băgaciu — Frederich Wohler şi „descoperirea unui imperiu"	11	252
— Bicentenar Davy	12	273
50. *Segal Brad* — prof. dr. *Viţă Cornelia* asist. ing., *Leibovici Barbu* prof. Galaţi — Uscarea prin pulverizare a extractelor polifenolice din plante	6	126
51. *Sficht Romulus.* prof., *Daniliuc Mihai*, ing. Suceava — Interpretarea sensului fizic al puterii reactive în circuitele electrice de curent alternativ	3	53
52. *Şişu Dumitru* — prof. Dr. Tr. Severin — Reacţia iodoformului	4	82
53. *Sîrghie Niculina*, prof. Bîrlad — Soda şi importanţa ei	8	178
— Clorul şi importanţa lui	11	244
54. *Ştefănescu Evodochia* — prof. Galaţi — Analiza funcţională calitativă şi cantitativă. Acizi carboxilici	2	37
— Vitaminele liposolubile	5	105
55. *Urbanovici Ernest* — elev — Sf. Gheorghe — Sinteza unor combinaţii complexe ale ionului Cobalt, Co III	1	9
56. *Vegh Maria* — stud. Bucureşti — Elementele chimice şi organismul uman	3	56
57. *Voitcu Adrian* — prof. Iaşi — Unele determinări cantitative prin metoda rezonaţei magnetice nucleare	10	223
— Radiaţia cosmică	12	265
58. *Zan Ioan* — prof. Tulcea — La 8 minute de Pămînt	7	151

COMITETUL DE REDACŢIE AL REVISTEI DE FIZICĂ ŞI CHIMIE UREAZĂ COLABORATORILOR ŞI CITITORILOR SĂI SUCCES ÎN ACTIVITATEA ŞTIINŢIFICĂ

şi

LA MULŢI ANI!

I. P. Informaţia c. 671

Index 43460

Lei 1,50